

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Інженерно-хімічний факультет

Кафедра екології та технології рослинних полімерів

«На правах рукопису»

УДК 676.011

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ М.Д. Гомеля

“ ” _____ 2019 р.

Магістерська дисертація
на здобуття ступеня магістра

зі спеціальності 161 – Хімічні технології та інженерія

на тему: "Реконструкція технологічного потоку Приватного акціонерного товариства "Київський картонно-паперовий комбінат" з виробництва туалетного паперу із 100 % целюлози "

Виконала:

студентка II курсу, група ЛЦ-381 мп

Ніколаєвська Тетяна Володимирівна _____

Керівник:

доц., к.т.н.,

Трембус І.В. _____

Рецензент _____

Засвідчую, що у цій магістерській дисертації немає запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань.

Студентка _____

Київ – 2019 року

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Інженерно-хімічний факультет
Кафедра екології та технології рослинних полімерів

Рівень вищої освіти – другий (магістерський) за освітньо-професійною програмою

Спеціальність (спеціалізація) 161 – Хімічні технології та інженерія
(Хімічні технології переробки деревини та рослинної сировини)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Гомеля М.Д.

«___» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ
на магістерську дисертацію студенту
Ніколаєвській Тетяні Володимирівні

1. Тема дисертації: "Реконструкція технологічного потоку Приватного акціонерного товариства "Київський картонно-паперовий комбінат" із виробництва туалетного паперу з 100 % целюлози"

науковий керівник дисертації Трембус Ірина Віталіївна, к.т.н., доц. затверджені наказом по університету від «11» листопада 2019 р. № 3875 - с

2. Строк подання студентом дисертації 12 грудня 2019 року _____

3. Об'єкт дослідження технологічні процеси виробництва туалетного паперу з 100 % целюлози.

4. Предмет дослідження технологічний потік з виробництва туалетного паперу марки СГ-15 г/м².

5. Перелік завдань, які потрібно розробити: обґрунтувати інноваційні зміни в технологічному потоці; навести вимоги до сировини та готової продукції; навести технологічну схему виробництва туалетного паперу; виконати розрахунок матеріального балансу води та волокна, а також теплового балансу; обрати основне технологічне обладнання; навести об'ємно-планувальне рішення будівлі; навести заходи з техніки безпеки на підприємстві; розробити стартап-проект

6. Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу: інновації технології виробництва туалетного паперу; технологічна схема; план цеху; повздовжній розріз; поперечний розріз; результати зведеного матеріального балансу; результати виконання стартап-проекту

7. Орієнтовний перелік публікацій 2 тези доповідей на XVI Міжнародній науково-практичній конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання», Київ, 22-23квітня 2019 р.

8. Дата видачі завдання «28» жовтня 2019 р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання магістерської дисертації	Термін виконання етапів магістерської дисертації	Примітка
1	Обґрунтування інноваційних змін, затвердження технологічної схеми	29.10 – 04.11	
2	Оформлення вимог до сировини, хімікатів та готової продукції; представлення вихідних даних та блок-схеми для розрахунку матеріального балансу води та волокна	05.11 – 11.11	
3	Розрахунок та оформлення матеріального балансу; розрахунок основного технологічного обладнання	12.11 – 18.11	
4	Опис будівельної частини. Розробка заходів з охорони довкілля	19.11 – 25.11	
5	Розробка стартап-проект. Загальне оформлення магістерської дисертації	26.11 – 12.11	

Студент

(підпис)

Ніколаєвська Т.В.

(ініціали, прізвище)

Науковий керівник дисертації

(підпис)

Трембус І.В.

(ініціали, прізвище)

РЕФЕРАТ

Магістерська дисертація: стор. 87, рис 3, табл.27, першоджерел 15, 1 додаток.

Актуальність теми: покращення якості виробництва санітарно-гігієнічних видів паперу, яке є актуальною задачею виробництва.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Магістерська робота пов'язана з удосконаленням технології виготовлення санітарно-гігієнічних видів паперу.

Мета і задачі дослідження. Мета магістерської дисертаційної роботи: реконструкція технологічного потоку ПрАТ «Київський картонно-паперовий комбінат» з виробництва паперу-основи для туалетного паперу марки СГ масою 15 г/м² з 100 % целюлози.

Для досягнення вказаної мети було поставлено наступні задачі:

1. Внести інноваційні зміни до діючого технологічного потоку ПрАТ «Київський картонно-паперовий комбінат» з виробництва туалетного паперу.
2. Обрати основне технологічне обладнання потоку.
3. Розрахувати матеріальний баланс води і волокна та тепловий баланс процесу контактено-конвективного сушіння.
4. Вибрати і розрахувати основне технологічне обладнання.
5. Розробити заходи з охорони праці на виробництві санітарно-гігієнічного паперу.
6. Розробити стартап проект.

Об'єкт дослідження – технологічний потік виробництва туалетного паперу з 100 % целюлози.

Предмет дослідження – технологічні параметри процесу підготовки целюлозної маси, параметри процесів формування, розволокнення та контактено – конвективного сушіння паперового полотна.

Методи дослідження: для визначення впливу технологічних параметрів підготовки маси, формування, розволокнення та контактної – конвективного сушіння паперового полотна використовували теоретичні методи аналізу.

Для розрахунку матеріального балансу води і волокна та теплового балансу використовували математичні методи.

Практичне значення одержаних результатів. Результати роботи можуть бути використані на ПрАТ «Київський КПК» та інших підприємствах галузі для покращення якості санітарно-гігієнічного паперу.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи доповідалися та обговорювалися на XVI Міжнародній науково-практичній конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання», Київ, 22-23 квітня 2019 р.

ЦЕЛЮЛОЗА, РОЗВОЛОКНЕННЯ, СОРТУВАННЯ, РОЗМЕЛЮВАННЯ,
ПАПЕРОРІЗНА МАШИНА, ПРЕСУВАННЯ, КРЕПУВАННЯ, ТУАЛЕТНИЙ
ПАПІР

ABSTRACT

Relevance of the theme: p. 87, fig. 3, table. 27, source 15, 1 app.

The relevance of the topic: improving the quality of production of sanitary-hygienic types of paper, which is an urgent task of production.

Relationship with working with scientific programs, plans, topics. The master's work is related to the implementation of the technology of production of sanitary-hygienic types of paper/

To achieve this goal, the following tasks were set:

1. Make innovative changes to the current technological flow of PJSC “Kyiv Cardboard and Paper Mill” for the production toilet paper.
2. Select the main technological equipment flow.
3. Calculate the material balance of water and fiber and the thermal balance of the drying contact convective process.
4. Select and calculate the main technological equipment.
5. Develop measures for occupational safety in the production of sanitary paper.
6. Develop a startup project.

The object of the research is the technological flow of production toilet paper with 100% cellulose.

The subject of the research is the technological parameters of the process of preparation of the pulp, the parameters of the processes of formation, separation and contact - convective drying of the paper web.

Research Methods: Theoretical methods of analysis were used to determine the influence of technological parameters of mass preparation, forming, branching and contact - convective drying of paper cloth.

Mathematical methods were used to calculate the material balance of water and fiber and heat balance.

The practical significance of the results obtained. The results of the work can be used at PJSC "Kyiv CPC" and other enterprises of the industry to improve the quality of sanitary paper.

Testing the results of the thesis. The main provisions of the dissertation were reported and discussed at the XVI International Scientific and Practical Conference of Students, Graduate Students and Young Scientists "Resource Energy Saving Technologies and Equipment", Kyiv, April 22-23, 2019.

CELLULOSE, BRANCHING, SORTING, GRINDING, PAPERMAKING
MACHINE, PRESSING, FASTENING, TOILET PAPER

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ ТА ОДИНИЦЬ

ВТК – відділ технічного контролю
ЗІЗ – засоби індивідуального захисту
ККПК – Київський картонно-паперовий комбінат
НД – нормативна документація
НТД – нормативно-технічна документація
ПрАТ – приватне акціонерне товариство
ПРВ – подовжньо різальний верстат
ПРМ – папероробна машина
ПРС – подовжньо різальний станок
ПРЦ – папероробний цех
СДН – санітарні допустимі норми
СНиП – санітарні норми і правила
ТУ – технічні умови
СГП – санітарно-гігієнічного призначення
Са – сульфатна целюлоза
Са – сульфїтна целюлоза
°ШР – градус Шопер-Ріглера

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ ТА ОДИНИЦЬ	8
ВСТУП.....	10
1 ІННОВАЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТУАЛЕТНОГО ПАПЕРУ	12
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	16
2.1 Стандарти на сировину, матеріали та готову продукцію	16
2.2 Опис технологічної схеми	20
2.3 Технологічна схема виробництва туалетного паперу	27
2.4 Розрахунок матеріального балансу	28
2.4.1 Блок схема виробництва туалетного паперу	30
2.4.2 Результати розрахунку матеріального балансу води та волокна	31
2.5 Вибір та розрахунок основного технологічного обладнання	49
2.6 Розрахунок теплового балансу	54
3 ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНЕ ТА КОНСТРУКТИВНЕ РІШЕННЯ БУДІВЛІ	56
4 ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ НА ВИРОБНИЦТВІ.....	58
5 СТАРТАП-ПРОЕКТ.....	64
ВИСНОВКИ.....	82
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	83
ДОДАТОК А.....	85

ВСТУП

В останні роки значними темпами зростають обсяги світового виробництва продукції санітарно-гігієнічного призначення (СГП). Основними видами виробів із паперу санітарно-гігієнічного призначення є туалетний папір; серветки (столові, косметичні, із просоченням - антисептичні, освіжаючі, гігієнічні та ін.); рушники (для обличчя та рук, кухонні); носові хустинки; скатертини тощо [1].

Обов'язковими для паперу побутового і санітарно-гігієнічного призначення є вимоги, які направлені на забезпечення безпеки життя, здоров'я, власності людей і охорони навколишнього середовища.

Санітарно-гігієнічні види паперу за своїми фізико-механічним і споживчими властивостями не лише не поступається текстильним матеріалам, але в ряді випадків і перевищують їх [1]. При цьому варто враховувати, що виготовлення паперових матеріалів санітарно-побутового призначення вимагає менших витрат, ніж виробництво відповідних виробів із текстильних матеріалів. В той же час виробництво санітарно-гігієнічних видів паперу значно вирізняється від виробництва звичайних видів картонно-паперової продукції [1].

Одним із способів покращення властивостей паперу СГП є крепування, яке проводиться з метою підвищення показника видовження до розриву, м'якості та вбирної здатності [1].

В Україні виробництво санітарно-гігієнічного паперу займає близько 40 % випуску усієї продукції [2].

ПрАТ «Київський КПК» відноситься до групи найбільших підприємств целюлозно-паперової галузі України, тому тема реконструкції технологічного потоку з виробництва туалетного паперу є актуальною на сьогоднішній день [2].

Вихідним матеріалом для виробництва туалетного паперу є папір-основа санітарно-гігієнічного призначення. ПрАТ «Київський КПК» виготовляє папір санітарно-гігієнічного призначення з волокон 100 % натуральної целюлози.

Папір повинен відповідати вимогам безпеки для здоров'я людей відповідно до санітарних правил і норм (СанПіН 42-123-4240-36) [3]. Контроль якості продукції здійснюється на всіх етапах виробництва, починаючи від вхідного контролю сировини, включаючи контроль технологічних параметрів всіх стадій виробництва, і закінчуючи контролем готової продукції [3].

У всіх країнах світу інтенсивно проводяться науково-дослідні та проектно-конструкторські роботи з безперервного вдосконалення процесів і обладнання ПРМ. Результати цих робіт настільки швидко змінюють конструкцію машин, що вони стають морально застарілими через 7 - 10 років [3].

Тому, для поліпшення якості продукції та збільшення продуктивності потоку, метою даного магістерської дисертації є реконструкція технологічного потоку ПрАТ «Київський картонно-паперовий комбінат» з виробництва туалетного паперу.

1 ІННОВАЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ТУАЛЕТНОГО ПАПЕРУ

Для виробництва паперу-основи у нас в країні застосовують два основних види сировини:

- напівфабрикати на основі первинного волокна;
- макулатуру.

Продукція, яку виробляють на основі напівфабрикатів такого типу, орієнтується на свою певну нішу і часто конкурує за ціною, а не за рівнем якості. Продукція на основі первинного волокна має набагато кращу якість, ніж продукція, виконана з макулатури. Відбувається це через недосконалість технології та обладнання підприємств, які здійснюють переробку вторинної сировини [3].

В технологічному процесі виробництва паперу для санітарно-гігієнічних виробів існує декілька суттєвих недоліків, які пропонується вирішити реконструкцією потоку для покращення якості паперу. Зокрема, пропонується внести наступні зміни та доповнення до технологічного потоку виробництва:

1. Розділити потоки хвойної та листяної целюлози для покращення показників якості маси при розпуску та розмелюванні волокнистих напівфабрикатів.

2. Одним з головних процесів підготовки целюлозної маси є процес розволокнення целюлози. Мета розволокнення полягає в максимальному поділі целюлози на окремі волокна для отримання волокнистої суспензії [3].

Конструктивні особливості гідророзбивача визначають всі наступні операції підготовки целюлозної маси. Ефективне розволокнення целюлози з повним поділом на окремі волокна в гідророзбивачі скорочує кількість використовуваного обладнання для підготовки целюлозної маси. В даний час зарубіжні фірми-виробники обладнання пропонують гідророзбивачі, які забезпечують ощадний режим обробки волокон целюлозної маси [4].

Розволокнення целюлози в гідророзбивачі відбувається за рахунок гідродинамічних зусиль зсуву, що виникають при турбулентному русі маси, сил

тертя між волокнами, особливо в зазорі між обертовими лопастями ротора і поверхнею сита.

Для покращення процесу розволокнення реконструкцією передбачено встановлення гідророзбивача безперервної дії типу D Hydrapulper фірми Kadant Lamort, який працює за концентрації маси 4-6 %, має високу ефективність розволокнення целюлози (рис.1.1). Конструкція даного апарату відрізняється від звичайних гідророзбивачів тим, що напівциліндрична ванна апарату D-подібної форми має плоску стінку для зміни напрямку руху турбулентного потоку маси[1].

Тривалість розволокнення целюлози залежить від ступеня його зволоження і інтенсивності зусиль зсуву, створюваних обертовим ротором. Оскільки турбулентний потік волокнистої суспензії у ванні гідророзбивача має круговий напрям руху, то деякі фрагменти целюлози іноді не можуть досягти зони впливу зусиль зсуву[5]. Це значно знижує ефективність розволокнення целюлози. Зміна геометричних характеристик апарату за рахунок наявності стінки у ванні гідророзбивача і, як наслідок, зміна траєкторії руху турбулентного потоку маси в бік ротора дозволяє підвищити ефективність розволокнення целюлози[5].

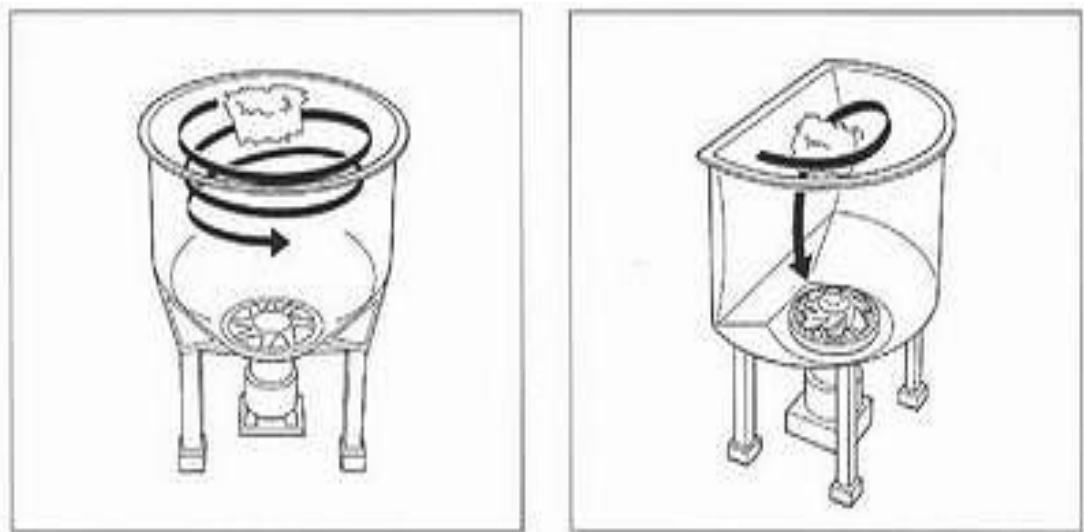


Рисунок 1.1 – Гідророзбивач D Hydrapulper: порівняння конструкції гідророзбивача традиційного (зліва) і D (зправа)

3. Розмелювання - процес найбільш енергоємний в паперовому виробництві, на його здійснення витрачається іноді до 60 ... 70 % енергії від загального споживання[5]. Папір або картон, отримані навіть з високоміцних, але

не розмелених рослинних волокон, мають дуже низьку міцність, високу пористість, нерівномірну структуру і для вживання, як правило, непридатні[2]. Нерозмелені волокна погано диспергують, збиваються в пластівці і в готовому папері мають слабкий міжволоконний зв'язок.

Різні волокна мають різну морфологічну структуру, з цієї причини по-різному розмелюються. В композиції паперу, використовується листяна і хвойна целюлоза у співвідношенні 55 до 45%. Технологічна схема передбачає роздільну схему підготовки листяної і хвойної целюлози. Також пам'ятаючи проте, що сульфатна целюлоза розмелюють довше, ніж сульфітна пропонується встановити три конічні рафінери PARASON MACHINERY на потоці підготовки хвойної целюлози та два, таких самих рафінера на потоці листяної целюлози[6].

Конічний рафінер PARASON MACHINERY (рис. 1.2) є модифікованим конічним рафінером, котрий мінімізує різницю садкості на вході і виході і знижує вкорочення довжини волокон при низькому споживанні електроенергії і простому технічному обслуговуванні [6].



Рисунок 1.2 – Конічний рафінер PARASON MACHINERY

Конструкція конічного рафінера абсолютно відрізняється від конструкції звичайної здвоєного млина. Обробка волокон залежить від наступних факторів[6]:

– кількість волокон між ножами;

- стабільність зазору між ротором і статором;
- чим більше волокон надходить в гарнітуру, тим більш дбайливе їх оброблення;
- результатом збільшеної кількості волокон в гарнітурі стає більш стабільний зазор між ротором і статором, поліпшена обробка волокон і низьке споживання електроенергії;[6]
- проста заправка завдяки консольної конструкції;
- повністю автоматичне управління роботою за рахунок завантаження/розвантаження за допомогою системи гідравлічного блоку живлення;[6]
- стабільна робота і точне управління зазором сприяють стабільному завантаженню;
- низьке споживання електроенергії при низькому навантаженні або її відсутності збільшує ефективну потужність[6].

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Стандарти на сировину, матеріали та готову продукцію

В процесі виробництва паперу туалетного паперу використовується целюлоза сульфатна вибілена з хвойної деревини (ГОСТ 9571-89). Показники якості целюлози наведено в табл.2.1.

Таблиця 2.1. Показники якості хвойної целюлози

Найменування показника	Значение для марки ХБ-4	Метод испытаний
1	2	3
1. Механічна міцність при розмолі в млині ЦРА до 60 ⁰ ШР:		
-розривна довжина, км, не менше	7,4	По ГОСТ 13523.1
- міцність на злам при багаторазових перегибах, число подвійних перегинів, не менше	700	По ГОСТ 13525.2
2. Білість, %, не менше	87	По ГОСТ 7690
3. рН водняної витяжки	5,5-7,0	По ГОСТ 12523 и п. 3.4 діячого стандарта
4. Засміченість, шт. для смітинок площею: - от 0,1 до 1,0 мм ² включ., не більше	60	По ГОСТ 7890
- св. 1,0 до 2,0 мм ² включ., не більше	2	
- св. 2,0 до 3,0 мм ² включ., не більше	0	
- св. 3,0 мм ²	0	
5. Влогість, %, не більше	20	По ГОСТ 16932 разд. 3

Показники якості листяної целюлози марки ЛС-3, яка використовується в процесі виробництва туалетного паперу, наведено в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Показники якості листяної целюлози

В	Найменування показника	Значення для марки	Метод испытаний
		ЛС-3	
	1.Механічна міцність за розмелювання в млині ЦРА до 60 ⁰ ШР: - розривна довжина, км, не менше	7,0	По ГОСТ 13525.1
	- абсолютний опір роздиранню, сН (гс), не менше	4(42)	По ГОСТ 13525.3
	2. Білість,%, не менше	82	По ГОСТ 7690
	3. рН водяної витяжки	6-7,5	По ГОСТ 12523 разд.4
	4. Засміченість, шт. смітинок площею: - св. 0,1 до 1,0 мм ² включно., не більше	100	По ГОСТ 14363,3
	- св. 0,1 до 2,0 мм ² включно., не більше	10	
	5. Вологість, %, не більше	20	

В процесі виробництва туалетного паперу використовується поліамідна смола, модифікована епіхлоргідрином, марки Водамін-115 згідно ТУ У 6-00209355. 081-2001.

Застосування смоли Водамін – 115 забезпечує паперу вологоміцність.

За фізико-хімічними показниками смола Водамін – 115 повинна відповідати нормам, зазначеним у табл. 2.3.

Таблиця 2.3- Фізико-хімічні показники смоли

Найменування показника	Норма	Метод аналізу
1.Зовнішній вигляд	Прозора світло-жовта рідина	за 5.1
2.Масова частка нелетких речовин /сухого залишку/, %	14,0-16,0	за 5.2
3.Масова частка азоту/з перерахуванням на сухий залишок/,% : - за мікрометодом - за методом Кельдаля	12,0-16,0 11,5-14,0	за 5.3
4.Динамічна в'язкість при /25,0 ± 0,1/°C, мПа·с	6 - 25	за 5.4
5.Реакція середовища, рН	3,5 – 5,5	за 5.5

Показники якості туалетного паперу повинні відповідати нормам технічних умов (ГОСТ 52354), які наведено у таблиці 2.4

Таблиця 2.4 – Показники якості паперу

Назва показника	Норма для паперу марок	Методи випробування
	СГ- 15	
1. Маса паперу площею 1 м ² , г	15,0 ^{+0,9} _{-1,0}	Згідно з ДСТУ 2297
2. Ступінь крепування, % не менше	5,0	Згідно з ДСТУ 2334
3. Руйнівне зусилля, Н, не менше: - у машинном у напрямку; - у поперечному напрямку	1,0 0,5	Згідно з ДСТУ 2334
4. Капілярне всмоктування в середньому з двох напрямів, мм, не менше	22	Згідно з ГОСТ 12602

Продовження таблиці 2.4.

5. рН водної витяжки,	4,5-8,0	Згідно з ГОСТ 12523
6. Вологість, %	6,0	Згідно з ГОСТ 13525.19
7. Волого-міцність, % - без волого-зміцнювальної речовини; - з волого-зміцнювальною речовиною	- 9,0	Згідно з ГОСТ 13525.7
8. Білість, %: - без оптичного вибілювання; - з оптичним вибілювачем.	- 90	Згідно з ДСТУ 2570

2.2 Опис технологічної схеми

Технологічну схему виробництва туалетного паперу наведено на рис. 2.1.

Для виробництва паперу санітарно-гігієнічного призначення використовується: целюлоза сульфатна вибілена із хвойних порід деревини та целюлоза сульфатна вибілена із суміші листяних порід деревини у співвідношенні 45:55 %.

Хвойна і листяна целюлоза окремими потоками зі складу сировини подається у масо-підготовчий відділ, де її звільняють від дротів і подають у гідророзбивачі марки – (1а), (1б) відповідно для розпуску окремими потоками. Також у гідророзбивачі подається обігова вода. Розпущена на волокна маса із гідророзбивачів центробіжними насосами подається до приймальних басейнів (2а), (2б) відповідно для хвойної і листяної целюлози. Для акумулювання розпущеної маси хвойної целюлози використовують басейн об'ємом 180 м^3 (2б), а для листяної – басейн об'ємом – 400 м^3 (2а), які оснащено циркуляційним перемішувальним пристроєм. Масова частка волокна в гідророзбивачі становить 3,5 %, тривалість набухання та розпуску целюлози становить 20-30 хв. Із акумулюючого басейну маса, розбавлена обіговою водою, з масовою часткою волокна 3,5 % насосом подається на конічні рафінери PARASON MACHINERY (3а), (3б). Початковий ступінь млива для хвойної целюлози становить 10°ШР , для листяної – 12°ШР , кінцевий $30 \pm 2^\circ \text{ШР}$. Приріст ступеня млива на кожному млині становить $\approx 8^\circ \text{ШР}$ для хвойної целюлози та $\approx 10^\circ \text{ШР}$ – для листяної. Відповідно для розмелювання хвойної целюлози встановлено три млини, а для листяної – два. Концентрація маси під час розмелювання становить 3,5 %. Схема обв'язки млинів трубопроводами і арматурою дозволяє включати їх в роботу як послідовно, так і паралельно. Принцип дії розмелювальних апаратів полягає в тому, що волокна в присутності води у вигляді волокнистої суспензії різної концентрації обробляються між перехресними ножами ротора і статора розмелювального апарату. У результаті волокна піддаються гідравлічним ударам, укорочуванню, розщепленню, стиранню, стисненню, роздавлюванню та іншим механічним впливам, під дією яких у процесі розмелювання змінюються їх

довжина, товщина і фракційний склад. Також при розмелюванні з використанням води змінюються колоїдно-хімічні властивості волокон – вони стають більш гнучкими, еластичними, жирними на дотик, важче зневоднюються. Розмелена маса акумулюється в басейнах розмеленої маси (4а), (4б) об'ємом 180 м^3 і потім насосам через композиційний басейн (5), перекачується в машинний басейн (6), об'ємом 70 м^3 .

У композиційний басейн через витратомір подається згущений брак в кількості 7,5 %, а також водамін-115 у кількості 1,5 кг/т.

Із машинного басейну (6) маса надходить у бак постійного рівня (7). Бак постійного рівня розділений у середині вертикальними перегородками на три відділення: на приймальне, переливне і відділення постійного напору, з якого маса надходить у систему її подачі на машину. Ящик служить не тільки для забезпечення сталості напору маси та усунення її пульсацій, але і для видалення з неї повітря. Перелив маси з ящика має становити не менше 10 % від кількості, що знаходиться в ньому. Відсутність переливу в ящику викликає коливання витрат маси і не сприяє видаленню з неї вільного повітря.

Маса через регулятор концентрації поступає в бак постійного рівня після чого через витратомір та дозуючу засувку маса подається на вхід змішувального насоса I-го ступеня розведення (8), де розбавляється реєстровою водою до масової частки волокна 0,7%. До басейну з реєстровими водами також подається піногасник.

Розбавлена маса насосом подається на очищення в установку вихрових конічних очисників УВК-700 (9) I-го ступеня. Мета такого очищення полягає в тому, щоб видалити сторонні включення у вигляді піску, металевих часточок, тощо. Зазначені включення часто є причиною обривів полотна, а також ушкодження одягу машини, пресів і інших деталей. Вихрові конічні очисники призначені для очищення маси від забруднень, що мають більшу питому масу, ніж питома маса волокна. Відходи від першого ступеня очищення збираються у закритому колекторі (жолобі), розбавляються обіговою водою до концентрації 1,2 %, і подаються на другий ступінь очищення. Очищена маса із другого ступеня

очищення подається на повторне очищення на перший ступінь. Відходи другого ступеня збираються у жолобі, та надходять на третій ступінь очищення. Відходи третього ступеня направляють у відвал, а очищена маса – на повторне очищення на другий ступінь. Після центриклинерів маса подається до змішувального насосу №1 (10), де розбавляється до концентрації 0,5% і надходить на вузлоуловлювач закритого типу (11). Маса подається у верхню частину вузловловлювача, через тангенціально розміщений штуцер під тиском. Очищена маса, під дією напору та лопатей ротора проходить через отвори сит і вивантажується із апарата через загальний штуцер. Відходи, які не відсортувалися через сито, опускаються вниз та видаляються через спеціальний штуцер і надходять на вібраційну сортувалку з вигнутим ситом (12). Відокремлене на сортувалці волокно разом з водою, направляються у збірник реєстрових вод і в цех виробництва картону.

Відливання паперового полотна

Напірний ящик (13) папероробної машини БП-83 з сопловим (щілинним) пристроєм, дозволяє отримати потік маси з рівномірним розподіленням волокна за шириною сіткової частини, ширина ящика 4390 мм.

Напускний пристрій складається з двох пластин, які називаються «губами». Для досягнення рівномірного розподілення маси уздовж усієї ширини ПРМ, напускний пристрій обладнано розподільним пристроєм, який забезпечує гідравлічну стабілізацію потоку.

Для регулювання та вимірювання зазору для випускання (товщини струменю), за допомогою пневмодвигуна переміщається пересувна плита, на яку насаджена нижня «губа».

Ширина зазору може змінюватися від 5 мм до 30 мм. Потік волокнистої суспензії на виході з напускного щілинного пристрою рухається в напрямку до сітки під кутом таким чином, щоб 50 % від маси потрапило до зазору між верхньою та нижньою сітками і далі за рахунок відцентрового зусилля – на верхню сітку, а 50 % – на формувальний вал. За рахунок відцентрового зусилля проходить формування та зневоднення паперового полотна. Швидкісний напір

маси сприяє швидкому зневодненню та утворенню волокнистого шару (паперового полотна).

Зазор між грудним (14) та формувальним валами регулюється від 5 мм до 40 мм за шкалою, в залежності від маси 1 м² паперу.

Видалена з сіткової частини вода надходить через корита до збірника реєстрової води. Розташування та швидкість верхньої сітки забезпечуються наявністю та дією п'ятьох валів:

- грудний вал;
- сіткоповертальний вал;
- сіткотяговий вал з пристроєм натягу верхньої сітки;
- сіткотяговий вал з пристроєм регулювання положення верхньої сітки з маятниковим щупом;
- підвішений сіткотяговий вал.

Розташування та швидкість нижньої сітки забезпечуються чотирма валами:

- формувальний вал;
- вертикальний сіткотяговий вал;
- сіткотяговий вал з пристроєм натягу нижньої сітки;
- сіткотяговий вал з пристроєм регулювання положення нижньої сітки.

Формувальний вал (15), який жорстко закріплений в станині нижньої сітки, є приводним. Регулятор положення нижньої сітки, встановлено з лицевого боку на кронштейні, який в свою чергу, також розміщений на станині нижньої сітки.

Пристрій натягу нижньої сітки, як і для верхньої сітки, є ричагового типу. Він розміщений на супортах вертикального сіткотягового валика та приводиться в дію за допомогою пневматичного двигуна.

Вертикальний сіткотяговий вал встановлено на супортах над поперечною балкою. Знімання паперового полотна з нижньої сітки здійснюється перед цим валом.

Паперове полотно передається з верхньої на нижню сітку за допомогою розділювального смоктуна (16), підключеного до вакуумної системи. Вакуум в вакуумній камері розділювального смоктуна становить 1-5 кПа.

Розділювальний смоктун має дві щілини, які розділені планками та забезпечують прилягання полотна до нижньої сітки. Сухість паперового полотна складає 6,0 %.

Знімання паперового полотна з нижньої сітки та передавання його у пресову частину виконується за допомогою вала «Пікап» (17). Вал «Пікап», виготовлений з металу, без гумового покриття, має одну робочу камеру. Вакуум у робочій камері дорівнює 20:40 кПа (0,2:0,4 кг/см²).

Пресування паперового полотна

Після валу «Пікап» паперове полотно з сухістю 12 % проходить відсмоктувальний ящик (18), де сухість полотна підвищується до 20 %, і далі подається на І-ий гарячий прес (19).

На першому гарячому пресі відбувається подальше зневоднення паперового полотна за рахунок дії вакуума та притискання до лощильного циліндру. На першому пресі паперове полотно передається з пресового сукна на поверхню лощильного циліндру.

Для видалення води з сукна після першого та другого пресів встановлено дві щілинних сукномийки. Вода під тиском 0,2-0,4 мПа (2-4 кг/см²) подається насосом на сукномийку. Сухість паперового полотна після пресування становить 45 %.

Сушіння та крепування паперу

Контактно-конвективне сушіння паперу здійснюється на крепувальному циліндрі (20) виробництва фірми «Фойт» діаметром 6000 мм, довжиною 4800 мм. Товщина стінки циліндру дорівнює 81 мм. Для нагрівання циліндра використовують пар під тиском 1,2 мПа (12 кг/см²); $T = 191^{\circ}\text{C}$ (з теплопункту). Температура поверхні циліндра становить 105-120 °C.

Для інтенсифікації процесу сушіння паперу через високотемпературний конвективний теплообмін над сушильним циліндром встановлений ковпак швидкісного сушіння (21). Діаметр припливних отворів 6-8 мм, швидкість гарячого повітря 112 м/с.

Нагрівання повітря здійснюється у двох топкових установках, які працюють на природному газі, теплотворна здатність якого становить 33,5 МДж/год.

Постачання свіжого повітря вентиляторами здійснюється через теплообмінник, яке подалі змішується з частиною циркуляційного повітря та за допомогою вентилятора через топкову камеру надходить до ковпака швидкісного сушіння.

Надлишок циркуляційного повітря проходить через калорифер, де підігріває свіжезабране повітря, та за допомогою вентиляторів в атмосферу. У скрубєрі проходить очищення гарячого повітря від пилу та охолодження до 30 °С. Вода, яка подається на спорски скрубєра, скидається в збірник реєстрової води. Сухість паперового полотна становить 96 %.

Різання паперу

Після накату папероробної машини (24) рулони паперу діаметром 2200 мм та шириною 4250 мм подаються краном на розкат поздовжньо-різального верстата С5-321 (25). На дворозкатному верстаті є можливість різати двошаровий папір.

На розкаті рулони паперу розмотуються і папір подається на ножі поздовжнього різання, далі на тримальні вали, де встановлено в затискач картонну гільзу, і притискається прижимним валом.

Намотування паперу в рулони за виставленими форматами здійснюється при розмірах діаметра, не більш ніж 1540 мм.

Обрізання крайок, видалення дефектного паперу в місцях обривів здійснюється на рулонно-різальному верстаті (25).

Перед виготовленням споживчих рулончиків зважені рулони паперу через пристрій для спуску (27) передаються до буферного складу.

Пакування та маркування

Пакування та маркування рулонів паперу здійснюється згідно вимог ГОСТ 1641.

Транспортне маркування здійснюється згідно вимог ГОСТ 14192 з

використанням маніпуляційних знаків № 1, 3, 8.

У разі сертифікації маркування, яке характеризує продукцію, транспортне маркування та товаросупроводжувальна документація повинні містити знак відповідності згідно з ДСТУ 2296.

Перероблення обігового браку

Мокрий брак концентрацією приблизно 0,8 % із гауч-мішалки (30), безперервно подається на згущувач (31) а потім в басейн обігового браку (28). У цей же басейн надходить маса з гідророзбивача сухого браку (1в) і волокно, уловлене з надлишкової води на дисковому фільтрі (28). З басейну обігового браку маса подається в композиційний басейн (6). Вода з дискового фільтра (28) надходить у бак прояснених вод (33) і використовується для спорсків сітки. Розрізання та намотування паперу в рулони, обрізання крайок, видалення дефектного паперу в місцях обривів здійснюється на поздовжньо-різальному верстаті (23), бабіно-різальному верстаті (24), а далі на бабіно-пакувальний верстат (25) отриманий продукт подається та на склад готової продукції.

Для розпуску сухого браку, що утворився в процесі сушіння та оброблення паперу, встановлено гідророзбивач (1в). Розпуск проходить з використанням обігової води із басейна реєстрових вод, води із згущувача (29) браку. Після розпуску маса подається на пульсаційний млин (27) для дорозпуску і надходить в басейн обігового браку (28), в який також подається згущений мокрий брак і скоп з дискового фільтру (31). З басейну обігового браку подається в композиційний басейн.

2.3. Технологічна схема виробництва паперу-основи для туалетного паперу

Технологічна схема виробництва паперу-основи для туалетного паперу наведено на рис. 2.1.

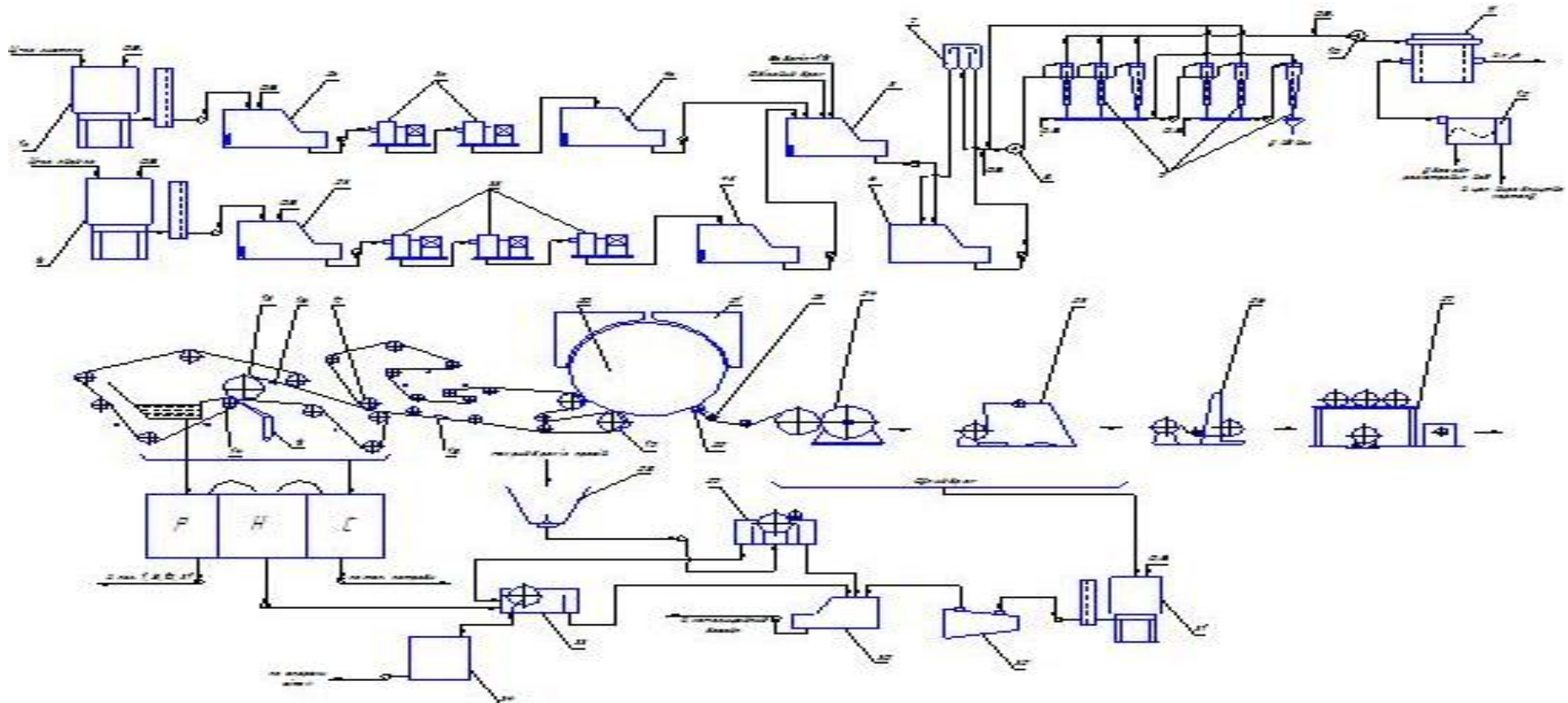


Рисунок 2.1 – Технологічна схема виробництва паперу-основи для туалетного паперу зі 100 % целюлози:

1а, 16 – гідророзбивачі; 2а, 26 – приймальні басейни; 3а, 36 – конічні рафінери; 4а, 46 – басейни розмеленої маси; 5 – композиційний басейн; 6 – машинний басейн; 7 – бак постійного рівня; 8 – змішувальний насос; 9 – триступенева очистка центриклинерів; 10 – змішувальний насос; 11 – вузловловлювач; 12 – вібраційна сортувалка; 13 – напірний ящик; 14 – формувальний вал; 15 – пікап; 16 – відсмоктувальні ящики; 17 – гарячий прес; 18 – відсмоктувальний прес; 19 – лощильний циліндр; 20 – ковпак; 21 – накат; 22 – різальний верстат; 23 – бабіно-різальний верстат; 24 – бабіно-пакувальний верстат; 25 – басейн браку; 26 – пульсаційний млин; 27 – композиційний басейн; 28 – згущувач; 29 – гауч-мішалка; 30 – дисковий фільтр; 31 – збірник підсіткових вод; 32 – бак прояснених вод

2.4 Розрахунок матеріального балансу

Вихідні дані для розрахунку матеріального балансу води та волокна наведено в табл. 2.5

Таблиця 2.5. – Вихідні дані для розрахунку матеріального балансу

Найменування статей	Вихідні дані		
	Джерело [1]	Дані вир-ва	Приймаємо до розрахунку
1. Концентрація маси на різних стадіях в-ва, %			
На накаті	94,0	94,0-96,0	96,0
Після пресів	42,0	38,0-45,0	45,0
Після гауч-валу	20,0	18,0-20,0	20,0
Після відсмоктувальних ящиків	10,0	10,0-12,0	12,0
Після реєстрової частини	5,8	5,5-6,8	6,0
В напірному ящику	0,5	0,5-0.65	0,5
В баці постійного рівня	3,2	3,2-3,5	3,5
В композиційному басейні	3,2	3,2-3,5	3,5
В машинному басейні	3,2	3,2-3,5	3,5
В басейні оборотного браку	3,2	3,2-3,5	3,5
Скоп після дискового фільтра	3,2	3,2-3,5	3,5
Згущувач мокрого браку	3,2	3,2-3,5	3,5
Гідророзбивач сухого браку	3,2	3,2-3,5	3,5
Гідророзбивач хвойної целюлози	3,2	3,2-3,5	3,5
Гідророзбивач листяної целюлози	3,2	3,2-3,5	3,5
Гауч-мішалка	1,0	0,8-1,0	0,8
Басейн оборотного браку	3,2	3,2-3,5	3,5
Після селектифайера	0,55	0,6-0,7	0,5
Після змішувального насоса №1	0,50	0,50-0,65	0,503
Після змішувального насоса №2	0,65	0,70-0,75	0,7304
Після центриклинерів I ступеня	0,63	0,67-0,71	0,7
Після центриклинерів II ступеня	0,40	0,40-0,43	0,4
2. Концентрація відхідних вод, %			
Регістрова вода	0,18	0,17-0,20	0,18
Підсіткові води	0,003	0,003-0,004	0,004
Відсмоктувальних ящиків	0,10	0,10-0,12	0,1
Пресові води	0,10	0,10	0,1

Продовження табл. 2.5

Від промивання сітки	0,0012	0,001	0,001
Прояснених вод після дискового фільтра	0,0015	0,001	0,001
В басейні надлишкових вод	0,20	0,20	0,20
Від плоскої сортувалки	0,60	0,68-0,68	0,60
Згущувача мокрого браку	0,04	0,03-0,04	0,04
3. Витрата свіжої та надл. води, л/т паперу			
Свіжа вода на промивання сіток	10000,0	16000,0	16000,0
Свіжа вода на спорски і відсічки відсмокт. ящиків	6000,0	8500,0	7000,0
Свіжа вода на промивання сукон	5000,0	7000,0	5000,0
Свіжа вода на відсічки на гаучі	2000,0	4000,0	3500,0
Надлишкова вода на сортувалку	800,0	900,0	850,0
4. Кількість браку, % від маси паперу			
В процесі оброблення паперу	1,0	2,5	1,0
На накаті	2,0	2,5	2,0
В процесі сушіння паперу	2,0	2,0	2,0
Мокрий брак	1,0	3,0	1,0
Після гауч-валу	1,0	2,0	1,5
5. Композиція паперу, %			
Хвойна целюлоза	45,0	55,0	45,0
Листяна целюлоза	55,0	45,0	55,0
6. Концентрація відходів сортування, %			
Відходи селектифайера	1,0	1,5	1,0000
Центриклинерів I ступеня	1,1	1,2	1,2000
Центриклинерів II ступеня	0,7	0,75	0,7000
Центриклинерів III ступеня	0,50	0,72	0,5000
Відходи плоскої сортувалки	2,0	4,0	3,50
7. Сухість початкових напівфабрикатів %			
Хвойна целлюлоза	88,0	88,0	88,00
Листяна целлюлоза	88,0	88,0	88,00
8. Кількість відходів сортування, % (кг/т)			
Цетриклинери III ступеня	1,0	2	1,00
Вузлоуловлювач	3,0	3,5	3,00
Селектифайер	1,0	2,0	1,10

2.4.1 Блок схема виробництва туалетного паперу

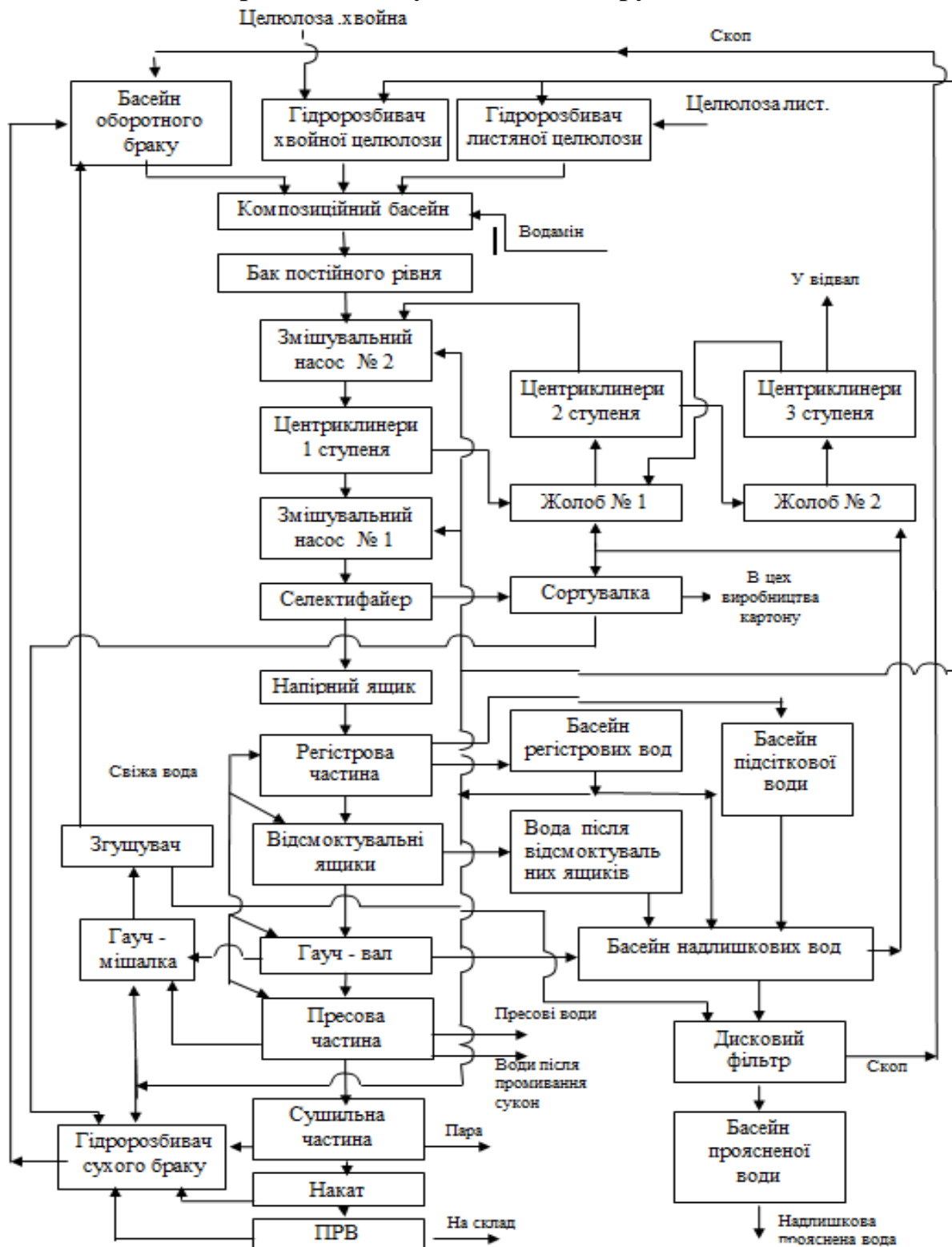


Рисунок 2.2 – Блок-схема для розрахунку матеріального балансу води та
волокна

2.4.2 Результати розрахунку матеріального балансу води та волокна

Розрахунок матеріального балансу води і волокна виробництва паперу основи для туалетного паперу виконаний за допомогою персонального комп'ютера в середовищі «Microsoft Excel».

Розрахунок проводимо згідно блок-схеми, наведеної на рис. 2.2.

Склад готової продукції:

На склад поступає 1000 кг паперу, в ньому міститься:

абс. сухого волокна $1000 \cdot 0,96 = 960$ кг

води $1000 - 960 = 40$ кг.

Повздовжньо-різальний верстат (ПРВ):

З урахуванням 1 % браку, що утворюється під час оброблення паперу ($1000 \cdot 0,01 = 10$ кг) та надходить до гідророзбивача сухого браку, на ПРВ повинно поступити $1000 + 10 = 1010$ кг. В папері, що проходить через ПРВ міститься:

абсолютно-сухого волокна $1010 \cdot 0,96 = 969,6$ кг, води $1010 - 969,6 = 40,4$ кг.

Накат:

З урахуванням 2% браку, що утворюється під час намотування паперу ($1000 \cdot 0,02 = 20$ кг) та надходить до гідророзбивача сухого браку, на накат повинно надійти $1010 + 20 = 1030$ кг п/с паперу.

З урахуванням вологи, в папері, що проходить через накат, міститься:

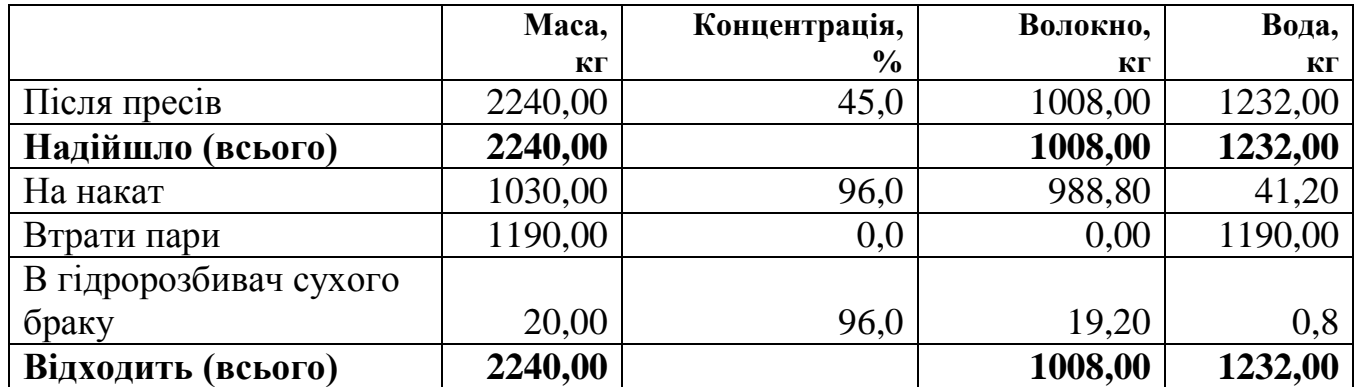
абсолютно-сухого волокна $1030 \cdot 0,96 = 988,8$ кг, води $1030 - 988,8 = 41,2$ кг.

З урахуванням вологи, в папері, що проходить через накат, міститься:

абсолютно-сухого волокна $1050 \cdot 0,96 = 1008$ кг, води $1050 - 1008 = 42$ кг.

Сушильна частина:

Для визначення кількості маси, що поступає в сушильну частину та кількості води, що випаровується в процесі сушіння паперу, складемо схему потоків в процесі сушіння:



сві́жа вода́ для́ проми́вання́ сукон Р

з гау́ч-вала Р₁С₁

мо́крий бра́к

Пресо́ва части́на

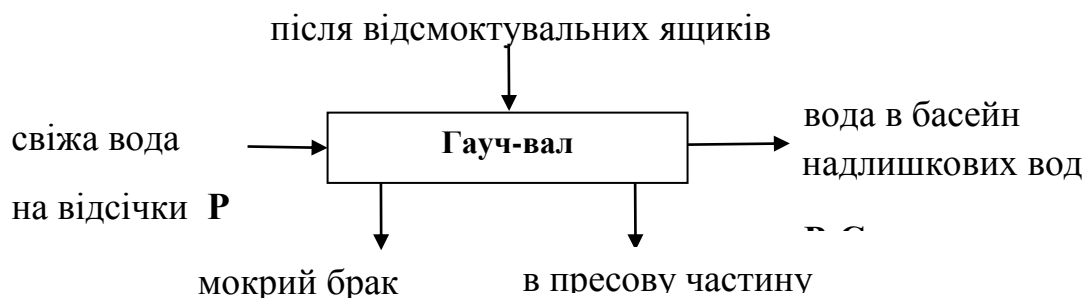
пресо́ві води Р₃С₃

на су́шіння Р₂С₂

води́ від проми́вання

	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Після гауч-вала	5076,88	20,0	1015,38	4061,51
Свіжа вода для промивання сукон	5000,00	0,0	0,00	5000,00
Надійшло (всього)	10076,88		1015,38	9061,51
На сушіння	2240,00	45,0	1008,00	1232,00
Пресові води	2826,88	0,10	2,83	2824,06
Води від промивання сукон	5000,00	0,001	0,05	4999,95
На гауч-мішалку	10,00	45,0	4,50	5,50
Відходить (всього)	10076,88		1015,38	90061,51

Гауч-вал :



Р – кількість свіжої води, що надходить для відсічок в

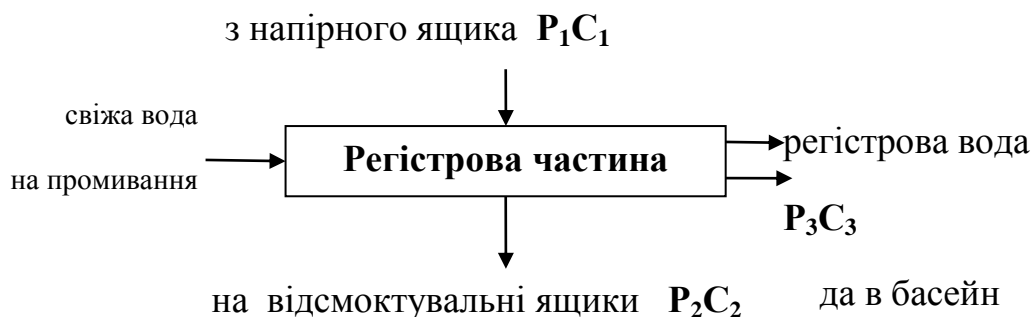
	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Після відсмоктувальних ящиків	8488,77	12,0	1018,65	7470,12
Свіжа вода на відсічки	3500,00	0,0	0,00	3500,00
Надійшло (всього)	11988,77		1018,65	10970,12
У пресову частину	5076,88	20,0	1015,38	4061,51
Води з гауч-вала	6896,89	0,004	0,28	6896,61
На гауч-мішалку	15,00	20,0	3,00	12,00
Відходить (всього)	11988,77		1018,65	10970,12

Відсмоктувальні ящики:



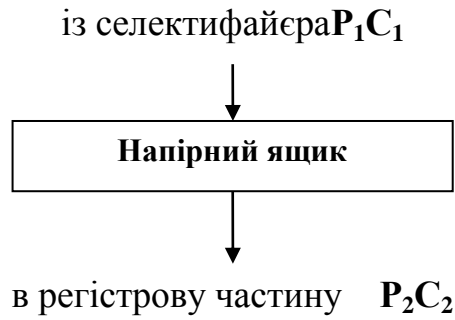
	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Після реєстрової частини	17240,07	6,0	1034,40	16205,66
Свіжа вода на відсічки	7000,00	0,0	0,00	7000,00
Надійшло (всього)	24240,07		1034,40	23205,66
На гауч-вал	8488,77	12,0	1018,65	7470,12
В басейн смоктунових та підсіткових вод	15751,29	0,1	15,75	15735,44
Відходить (всього)	24240,07		1034,40	23205,66

Регістрова частина:



	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Після напірного ящика	313753,73	0,50	1568,77	312184,96
Свіжа вода на промивання сітки	16000,00	0,0	0,0	16000,00
Надійшло (всього)	329753,73		1568,77	328184,96
На відсмоктувальні ящики	1724,07	6,0	1034,40	16205,66
Регістрові води	296513,66	0,18	533,72	295979,94
В басейн смоктунових та підсіткових вод	16000,00	0,004	0,64	15999,36
Відходить (всього)	329753,73		1568,77	328184,96

Напірний ящик:

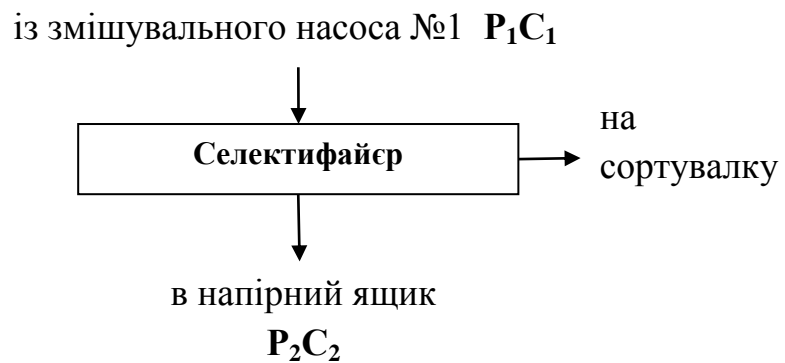


$$P_1 = 313753,73 \text{ кг}; C_1 = 0,5 \text{ \%}.$$

Зважаючи на те, що в напірному ящику не відбувається зміни потоків маси та їх концентрації, можна записати, що:

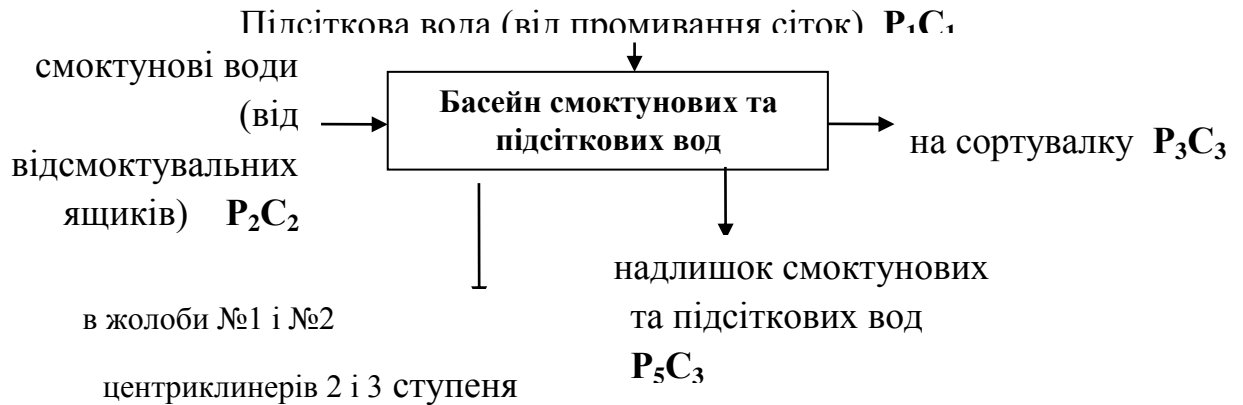
$$P_2 = 313753,73 \text{ кг}; C_2 = 0,5 \text{ \%}.$$

Селективфайєр:

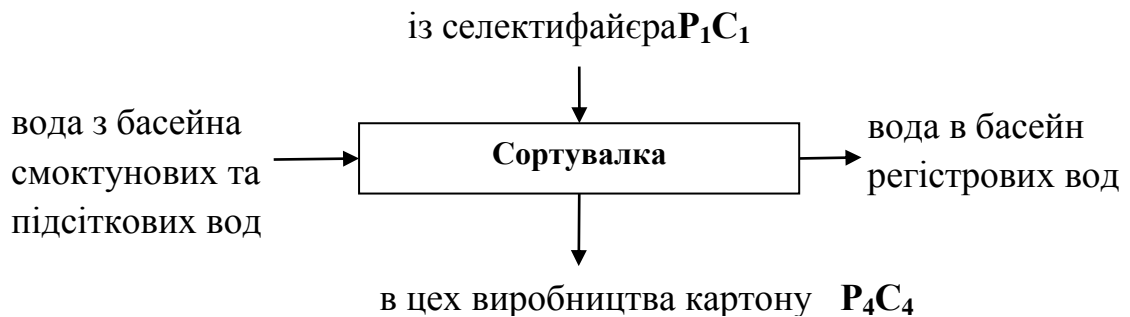


	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Після змішувального насоса №1	323457,45	0,5150	1665,81	321791,65
Надійшло (всього)	323457,45		1665,81	321791,65
На напірний ящик	313753,73	0,5	1568,77	312184,96
На плоску сортувалку	9703,72	1,0	97,04	9606,69
Відходить (всього)	323457,45		1665,81	321791,65

Басейн смоктунових та підсіткових вод:

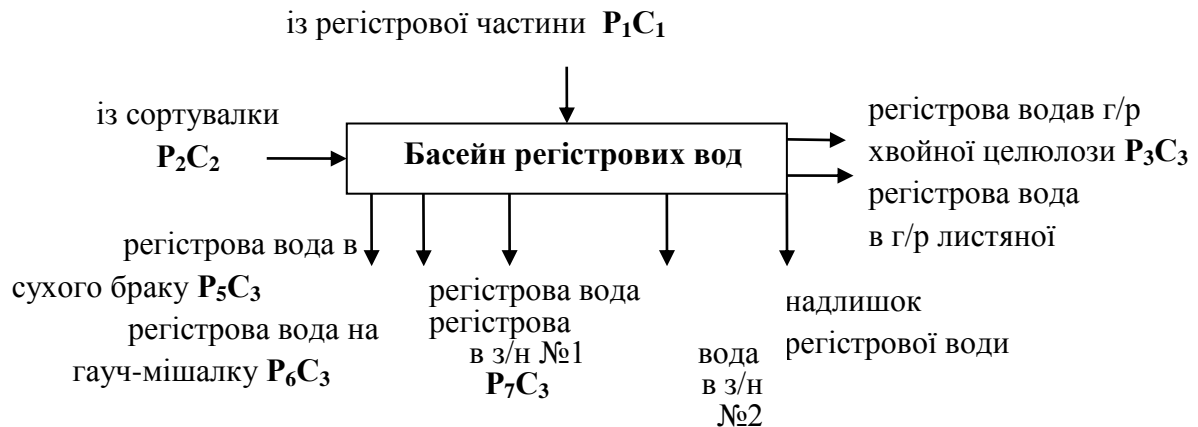


Сортувалка:



	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
З басейна смоктунових та підсіткових вод	850,00	0,0516	0,44	849,56
Після селективфайера	9703,72	1,0	97,04	9606,69
Надійшло (всього)	10553,72		97,48	10456,25
В басейн реєстрових вод	9376,01	0,6	56,26	9319,75
В цех виробництва картону	1177,71	3,5	41,22	1136,49
Відходить (всього)	10553,72		97,48	10456,25

Басейн реєстрових вод:



З реєстрової частини надходить:

– волокна $296513,66 \cdot 0,18 / 100 = 533,72$ кг;

– води $296513,66 - 533,72 = 295979,94$ кг.

Із сортувалки надходить:

– волокна $9376,01 \cdot 0,6 / 100 = 56,26$ кг;

– води $9376,01 - 56,26 = 9319,75$ кг.

Загальна кількість волокна = $533,72 + 56,26 = 589,98$ кг;

Загальна кількість маси = $295979,94 + 9319,75 = 305299,69$ кг.

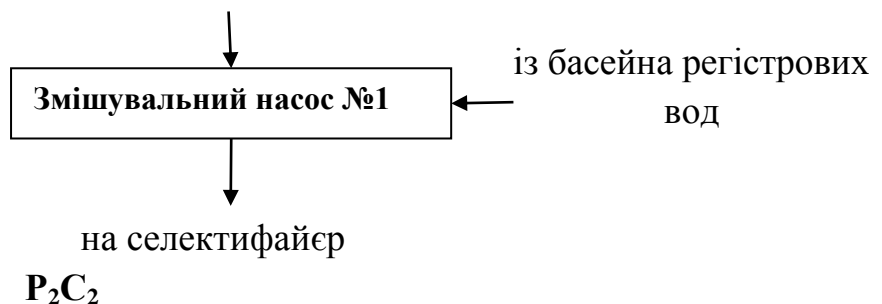
Отже, середньозважена масова частка волокна в басейні реєстрових вод

$$= \frac{589,98 \cdot 100}{305299,69} = 0,1929 \%$$

Таким чином, $C_3 = 0,1929 \%$.

Змішувальний насос № 1:

від центриклинерів I ступеня P_1C_1



	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Регістова вода	117997,48	0,20	227,59	117769,89
Після центриклинерів I ступеня	205459,97	0,7	1438,22	204021,75
Надійшло (всього)	323457,45		1665,81	321791,65
На селективайер	323457,45	0,5150	1665,81	321791,65
Відходить (всього)	323457,45		1665,81	321791,65

Центриклинери I ступеня:

із змішувального насоса №2 P_1C_1



	Маса, кг	Концент-рація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Після змішувального насоса №2	218760,62	0,7304	1597,83	217162,79
Надійшло (всього)	218760,62		1597,83	217162,79
У змішувальний насос №1	205459,97	0,7	1438,22	204021,75
На центриклинери 2 і 3 ступеня	13300,65	1,2	159,61	13141,04
Відходить (всього)	218760,62		1597,83	217162,79

Центриклинери II-III ступенів:



	Маса, кг	Концент- рація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Після центриклинерів 1 ступеня	13300,65	1,20	159,61	13141,04
Вода з басейну смоктунових та підсіткових в жолоб №1 і №2	30500,14	0,0516	15,75	30484,40
Надійшло (всього)	43800,79		175,35	43625,43
У змішувальний насос №2	43650,79	0,4	174,60	43476,18
Відходи у відвал	150,00	0,5	0,75	149,25
Відходить (всього)	00,7		175,35	43625,43

Бак постійного рівня:

з машинного басейна P_1C_1



Бак постійного рівня



в змішувальний насос №2 P_2C_2

Зважаючи на те, що в баці постійного рівня не відбувається зміни потоків маси та їх концентрації, можна записати, що:

$$P_1 = 32822,56 \text{ кг}; C_1 = 3,5 \text{ \%}.$$

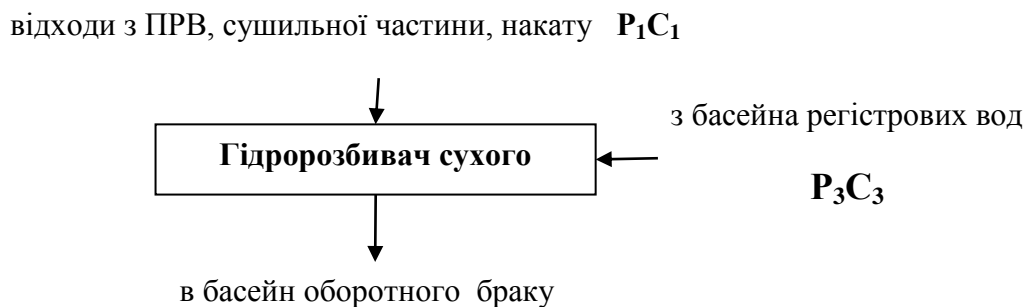
Змішувальний насос № 2:



	Маса, кг	Концент- рація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Регістова вода	142287,27	0,1929	274,43	142012,83
3 центриклинерів 2 ступеня	43650,79	0,4	174,60	43476,18
3 бака постійного рівня	32822,56	3,5	1148,79	31673,77
Надійшло (всього)	218760,62		1597,83	217162,79
На центриклинери 1 ступеня	218760,62	0,7304	1597,83	217162,79
Відходить (всього)	218760,62		1597,83	217162,79

Розрахунок блоків перероблення сухого та мокрого браку

Гідророзбивач сухого браку:



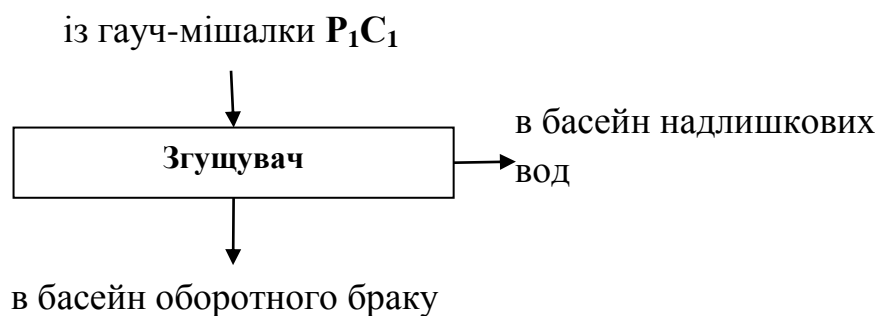
	Маса, кг	Концент- рація, %	Волокно, кг	Вода, кг
3 ПРВ	10,00	96,0	9,60	0,40
3 накату	20,00	96,0	19,20	0,8
3 сушильної частини	20,00	96,0	19,20	0,80
3 басейну реєстрових вод	1398,50	0,1929	2,70	1395,80
Надійшло (всього)	1448,50		50,70	1397,80
В басейн оборотного браку	1448,50	3,5	50,70	1397,80
Відходить (всього)	1448,50		50,70	1397,80

Гауч-мішалка:



	Маса, кг	Концент- рація, %	Волокно, кг	Вода, кг
З пресової частини	10,00	45,00	4,50	5,50
З гауч-вала	15,00	20,00	3,00	12,00
З басейну реєстрових вод	1202,39	0,1929	2,32	1200,07
Надійшло (всього)	1227,39		9,82	1217,57
На згущувач	1227,39	0,8	9,82	1217,57
Відходить (всього)	1227,39		9,82	1217,57

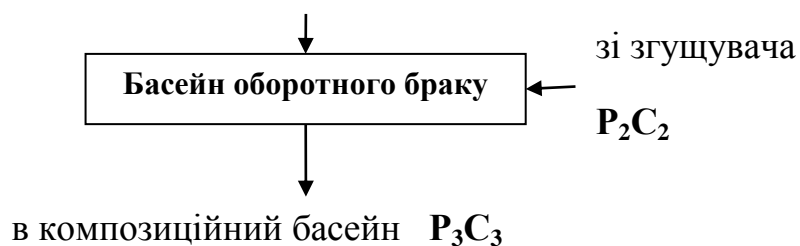
Згущувач:



	Маса, кг	Концент- рація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Після гауч-мішалки	1227,39	0,8	9,82	1217,57
Надійшло (всього)	1227,39		9,82	1217,57
В басейн оборотного браку	269,60	3,5	9,44	260,16
В басейн надлишкових вод	957,79	0,04	0,38	957,40
Відходить (всього)	1227,39		9,82	1217,57

Басейн оборотного браку:

із гідророзбивача сухого браку P_1C_1



	Маса, кг	Концент- рація, %	Волокно, кг	Вода, кг
З гідророзбивача сухого браку	1448,50	3,5	50,70	1397,80
З гауч-мішалки	269,60	3,5	9,44	260,16
Надійшло (всього)	1718,09		60,13	1657,96
В композиційний басейн	1718,04	3,5	60,13	1657,96
Відходить (всього)	1718,09		60,13	1657,96

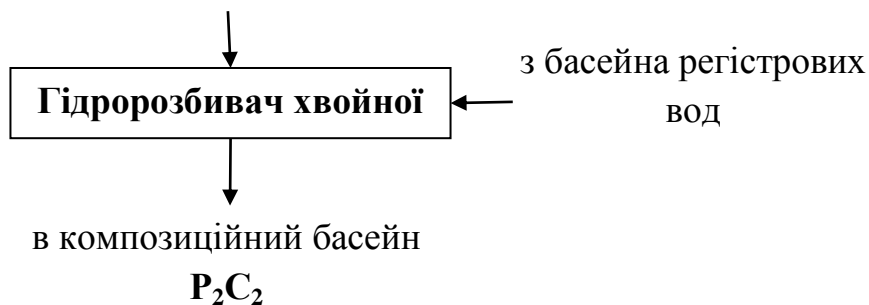
Композиційний басейн:



	Маса, кг	Концент- рація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Із гідророзбивача хвойної целюлози	13996,56	3,5	489,88	13506,68
Із гідророзбивача листяної целюлози	17106,91	3,5	598,74	16508,17
Із басейна оборотного браку	1718,09	3,5	60,13	1657,96
Скоп з дискового фільтра	1,00	3,5	0,04	0,97
Надійшло (всього)	32822,56		1148,79	31673,77
В машинний басейн	32822,56	3,5	1148,79	31673,77
Відходить (всього)	32822,56		1148,79	31673,77

Гідророзбивач хвойної целюлози:

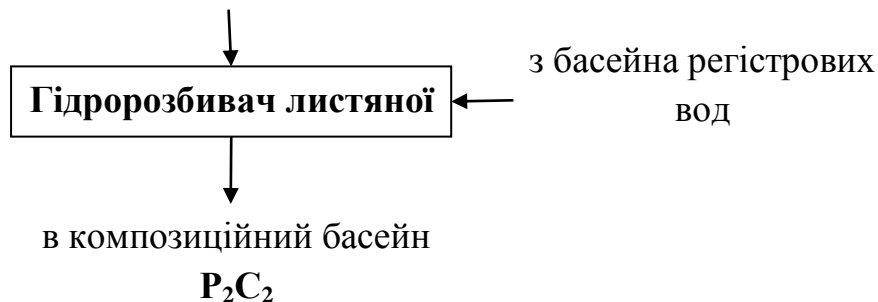
хвойна целюлоза (зі складу) P_1C_1



	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Хвойна целюлоза зі складу	513,95	88,00	452,28	61,76
Вода з басейну реєстрових вод	13131,95	0,1929	25,33	13106,63
Надійшло (всього)	13645,91		477,61	13168,30
В композиційний басейн	13645,91	3,5	477,61	13186,30
Відходить (всього)	13664,36		477,61	13186,30

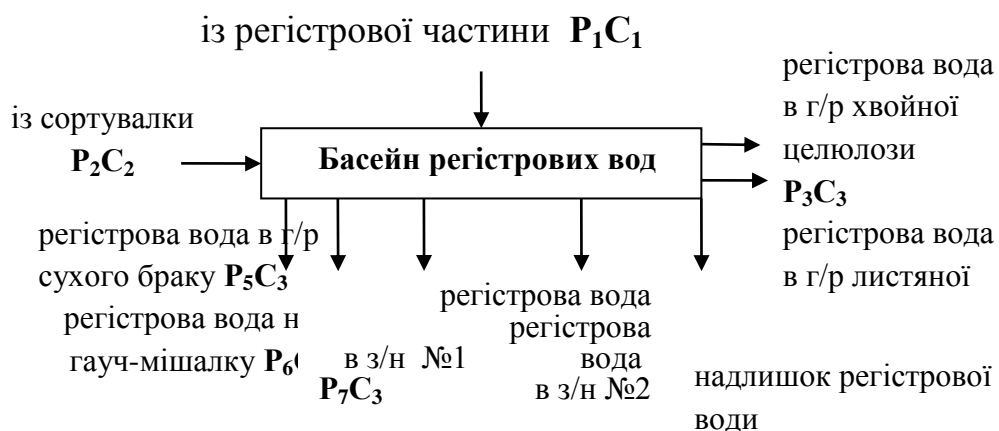
Гідророзбивач листяної целюлози:

листяна целюлоза (зі складу) P_1C_1



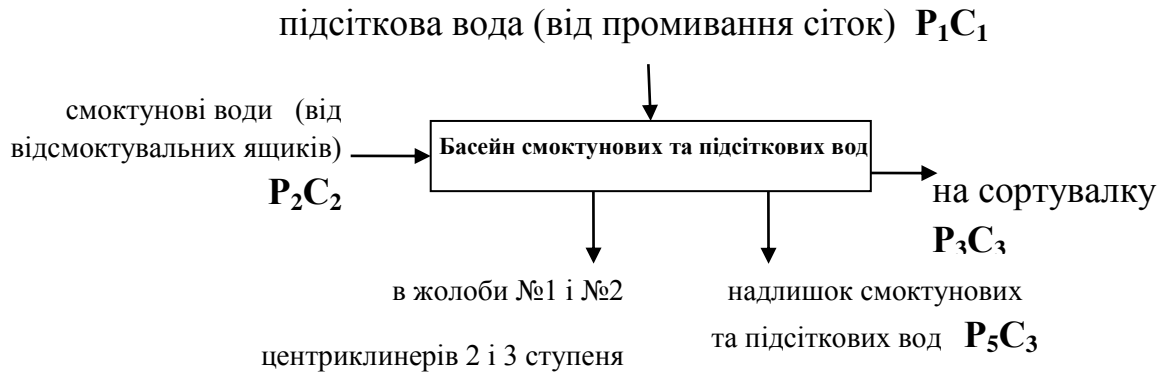
	Маса, кг	Концент- рація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Листяна целюлоза зі складу	628,16	88,0	552,79	75,38
Вода з басейну реєстрових вод	16050,17	0,1929	30,96	16019,21
Надійшло (всього)	16678,33		583,74	16094,59
В композиційний басейн	16678,33	3,5	583,74	16094,59
Відходить (всього)	16678,33		583,74	16094,59

Басейн реєстрових вод:



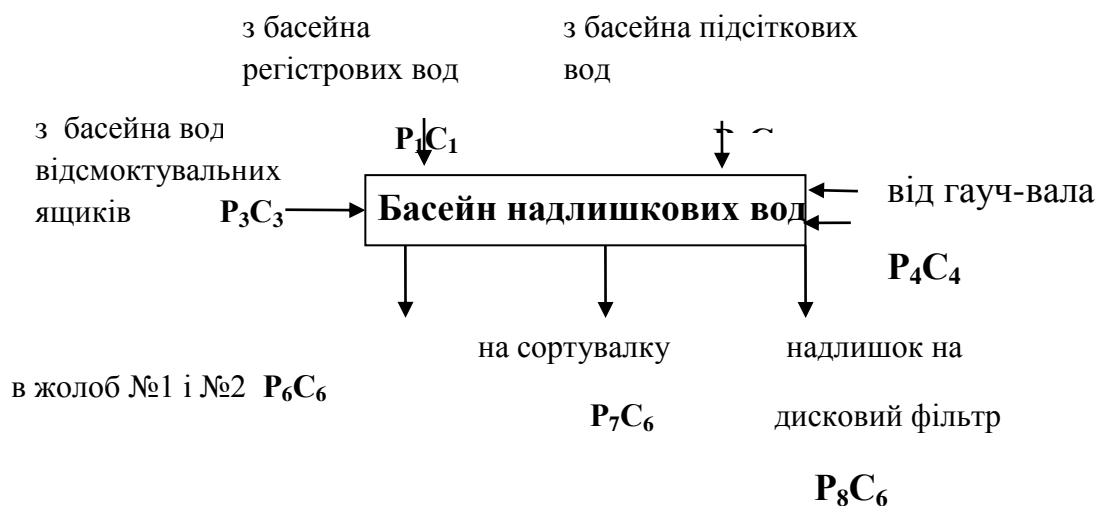
	Маса, кг	Концент- рація, %	Волокно, кг	Вода, кг
З реєстрової частини	296513,66	0,18	533,72	295979,94
Від плоскої сортувалки	9376,01	0,60	56,26	9319,75
Надійшло (всього)	305889,67		589,98	305299,69
На змішувальний насос №1	117997,48	0,1929	227,59	117769,89
На змішувальний насос №2	142287,27	0,1929	274,43	142012,83
На гідророзбивач листяної целюлози	16050,17	0,1929	30,96	16019,21
На гідророзбивач хвойної целюлози	13131,95	0,1929	25,33	13106,63
На гідророзбивач сухого браку	1398,50	0,1929	2,70	1395,80
На гауч-мішалку	1202,39	0,1929	2,32	1200,07
В басейн надлишкових вод	13782,46	0,1929	29,66	13795,41
Відходить (всього)	305889,67		589,98	305299,69

Басейн смоктунових та підсіткових вод:



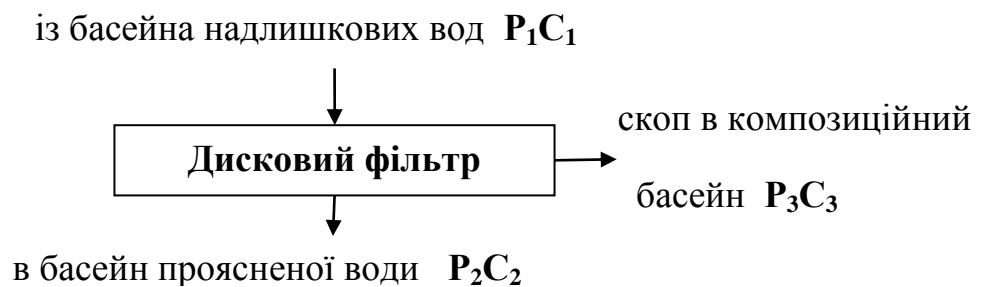
	Маса, кг	Концент- рація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Після промивання сіток	16000,00	0,004	0,64	15999,36
Від відсмоктувальних ящиків	15751,29	0,1	15,75	15735,54
Надійшло (всього)	31751,29		16,39	31734,90
На сортувалку	850,00	0,0516	0,44	849,56
В жолоби №1 і №2	30500,14	0,0516	15,75	30484,40
В басейн надлишкових вод	401,15	0,0516	0,21	400,95
Відходить (всього)	31751,29		16,39	31734,90

Басейн надлишкових вод:



	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
З басейна реєстрових вод	13821,92	0,1929	26,66	13795,26
З басейна смоктунових та підсіткових вод	401,15	0,0516	0,21	400,95
З гауч-вала	6896,89	0,004	0,28	6896,61
Від згущувача	957,79	0,04	0,38	957,40
Надійшло (всього)	22077,75		27,52	22050,22
На дисковий фільтр	22077,75	0,1247	27,52	22050,22
Відходить (всього)	22077,75		27,52	22050,22

Дисковий фільтр:



	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
З басейну надлишкових вод	22077,75	0,1247	27,52	22050,22
Надійшло (всього)	22077,75		27,52	22050,22
Скоп в композиційний басейн	780,34	3,50	27,31	753,03
В басейн освітлених вод	21297,41		0,21	21297,20
Відходить (всього)	22077,75		27,52	22050,22

Басейн освітлених вод:



	Маса, кг	Концентрація, %	Волокно, кг	Вода, кг
Після дискового фільтра	21297,41	0,001	0,21	21297,20
Надійшло (всього)	21297,41		0,21	21297,20
На очисні споруди	21297,41	0,001	0,21	21297,20
Відходить (всього)	21297,41		0,21	21297,20

Результати зведеного балансу води і волокна виробництва паперу санітарно-гігієнічного призначення наведено в табл. 2.6.

Таблиця 2.6 – Результати зведеного балансу води і волокна

Волокно (абс.сух.), кг	Надходження	Витрата
Хвойна целюлоза (вибілена)	452,28	
Листяна целюлоза (вибілена)	552,78	
Всього:	1005,06	
Готова продукція		960,00
Відходи центриклинерів 3 ступеня		0,75
З пресовими водами		2,83
З водою після промивання сукон		0,05
З надлишковими водами		0,21
Відходи сортувалки (в цех виробництва картону)		41,22
	Всього:	1005,06
Вода, кг	Надходження	Витрата
З хвойною целюлозою	61,67	
З листяною целюлозою	75,38	
Свіжа вода на промивання сіток	16000,00	
Свіжа вода на відсічки відсмоктуючих ящиків	7000,00	
Свіжа вода на промивання сукна	5 000,00	
Свіжа вода на відсічки в гаучі	3500,00	
Всього:	31637,05	
З готовою продукцією		40,00
З парою в процесі сушіння		1190,00
З відходами центриклинерів 3 ступеня		149,25
З пресовими водами		2824,06
Вода після промивання сукон		4999,95
Надлишкові води		21297,20
З відходами сортувалки (в цех виробництва картону)		1136,49
	Всього:	31636,95

Для розрахунку безповоротних втрат волокна потрібно врахувати всі його втрати для даного виробництва. В даному випадку вони становлять:

$$1005,06 - 960,0 = 45,06 \text{ кг.}$$

У такому випадку вимої волокна (BB) становлять:

$$BB = 45,06 \cdot 100 / 1005,06 = 4,5 \%$$

Якщо врахувати, що відходи центриклинерів 3 ступеня не відносяться до волокна, а відходи сортувалки та надлишки скопу будуть використані (в якості волокна) в межах комбінату, наприклад в цеху виробництва паперу, то величина безповоротних втрат волокна може бути зменшена, а саме:

$$1005,06 - 960 - 0,75 = 44,31 \text{ кг.}$$

У цьому випадку вимої волокна (BB) становлять:

$$BB = 44,31 \cdot 100 / 1005,06 = 4,4 \%$$

2.5 Вибір та розрахунок основного технологічного обладнання

Папероробна машина

Марка Б-83 для виготовлення паперу санітарно-гігієнічного призначення
Фірма «Фойт», Петрозаводський завод «Тяжбуммаш»

Технічна характеристика

- обрізна ширина 4250 мм
- Робоча швидкість 1100 м/хв
- швидкість по приводу 1200 м/хв.

Виробники фірма «Фойт» (Венгрія) і «Петрозаводскбуммаш».

Продуктивність папероробної машини:

$$Q = 0,06 \cdot B_0 \cdot V \cdot g \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot t$$

де: 0,06 – коефіцієнт для переведу хвилинної швидкості в годинну та маси листа, вираженого в г/м^2 , в кг;

B_0 – обрізна ширина паперового полотна, м;

V – робоча швидкість машини, м / хв;

g – маса 1 м^2 паперу, г;

k_1 – коефіцієнт, що враховує холостий хід машини, $k_1 = 0,95-0,98$;

k_2 – коефіцієнт, що враховує використання максимальної робочої швидкості, $k_2 = 0,9$;

t – тривалість безперервної роботи машини за добу.

$$Q = 0,06 \cdot 4,25 \cdot 1100 \cdot 15 \cdot 0,95 \cdot 0,9 \cdot 23 = 82741 \text{ кг/добу.}$$

$$Q_{\text{річ}} = 83 \cdot 345 = 28 \text{ т/рік.}$$

Сіткова частина консольного типу двосіткова, фірми «Фойт» (Дуоформер Т).

- довжина верхньої сітки 24500 мм.
- довжина нижньої сітки 17200 мм.
- величина натягу сітки до 80 Н/см.
- діаметр формувального валу 1500 мм.

- діаметр сукнотягових валів 844 мм.
- діаметр грудного валу 614 мм.

Вал «Пікап», вироблений з металу, без гумового покриття, має одну робочу камеру. Вакуум у робочій камері дорівнює 20:40 кПа (0,2:0,4 кг/см²).

Пресова частина машини складається із:

- вакуум-пересмоктувального валу діаметром – 700 мм;
- першого гарячого пресу діаметром – 1150 мм, двокамерного;
- другого гарячого (вал з глухими отворами) пресу діаметром – 850 мм;
- сукнотягові вали (17) — 12 шт., діаметр валу— 615 мм;
- сукно голкопробивне, довжина – 54500 мм.

Тиск лінійний притискання пресів:

- між першим гарячим валом та лощильним циліндром 700 Н/м (70кг/м)
- між другим гарячим валом та циліндром 900 Н/м (90 кг/м)

Сушильна частина:

Контактно-конвективне сушіння паперу здійснюється на циліндрі діаметром 6000 мм, на якому установлені три шабера: відсікаючий, крепувальний, очищуючий. Крепувальний і відсікаючий шабери мають зворотно-поступальний рух, на них встановлені забірні системи видалення пилу.

Робочий тиск пари – 4 кг/см².

Максимальний (допустимий) тиск в сушильному циліндрі 0,8 МПа (8 кгс/см²).

Температура поверхні циліндра 130-160⁰С.

Для інтенсифікації процесу сушіння методом високотемпературного конвективного теплообміну над сушильним циліндром установлений ковпак швидкісного сушіння. Діаметр проточних отворів 6-8 мм, швидкість струменів 112 м/сек. Кут захвату циліндра ковпаком складає 236⁰, обдуваюча довжина циліндру – 12,43 м.

Гідророзбивач целюлози D Hydrapulper, кількість: 2 шт.

Технічна характеристика:

- матеріал: целюлоза
- продуктивність: 120-180 т/добу
- об'єм ванни: 26 м³
- потужність електродвигуна: 220 кВт

Гідророзбивач сухого браку

Гідророзбивач марки ГРВ-24

Технічна характеристика:

- матеріал: целюлоза
- продуктивність: 60 т/добу
- об'єм ванни: 24 м³
- потужність електродвигуна: 150 кВт

Конічний рафінер PARASON MACHINERY

Продуктивність, л/хв	400-1100
Потужність електродвигуна, кВт	90
Частота обертання ротора, с ⁻¹	16,7
Основний конструкційний матеріал	нержавіюча сталь
Кількість	5

Пульсаційний млин

Пульсаційний млин марки МП-03, кількість: 1 шт.

Технічна характеристика:

- продуктивність: 25-95 т/добу
- діаметр ротора: 375 мм
- кількість робочих зон: 3
- частота обертання ротора: 1500 хв⁻¹
- габаритні розміри, м:
 - довжина: 2,20

ширина: 0,58

висота: 0,83

- загальна маса: 1,82 т

Бак постійного рівня

Кількість: 1, об'єм: 1,5 м³, матеріал: сталь неіржавіюча

Установка вихрових очисників

Установка вихрових конічних очисників УВК–90–01.

Технічна характеристика:

- продуктивність: 120 т/добу.;
- пропускна здатність очисника: 125 л/хв.;
- діаметр очисника: 80 мм;
- діаметр отворів насадки: 13 мм;
- габаритні розміри: 6,48 х 4,8 х 2,59 мм;
- маса з насосом та двигуном: 9,85 т.

Вертикальна сортувалка

Вертикальна сортувалка S – 31 "Фойт"

Технічна характеристика:

- площа сита: 1,6 м²;
- продуктивність: 4 – 110 т/добу;
- найбільша концентрація сортованої маси: 1,3%;
- перепад тиску: 0,02-0,05 МПа;
- кількість лопатей ротора: 4 шт.;
- частота обертання ротора: 424 хв⁻¹;
- діаметр отворів сита: 1,2-2,4;
- потужність електродвигуна: 17 кВт;
- габаритні розміри: 2,20х1,32х1,42 м.

Повздовжньо-різальний станок

Повздовжньо-різальний станок С5 – 301 – призначений для розрізання і намотування в рулони.

Технічна характеристика:

- обрізна ширина 4200 мм.
- робоча швидкість 300-1200 м/хв. (заправочна швидкість 25 м/хв.)
- найбільший діаметр намотуваного рулону 1200 мм., розмотуваного – 2200 мм.
- намотування безштангове, діаметр намотуваної гільзи 90 мм;
- різання паперу по принципу ножиць. Кількість пар ножів: 9-11;
- заправка полотна: нижня

Гауч-мішалка, об'єм 20м², з/б, виробництво ККПК

Згущувач

Шаберний згущувач СШ-25-01

Технічна характеристика:

- Продуктивність при роботі – 70-90 т/добу;
- Концентрація волокна, що надходить – 0,4-1 %, згущеного – 5-7 %;
- Параметри сіткового циліндра – діаметр – 2,0 м;
- довжина – 4,0 м;
- площа бічної поверхні – 25 м²;
- частота обертання барабана – 14; 16; 18 хв⁻¹;
- споживана потужність – 11 кВт.
- габаритні розміри – 6,00х3,05х2,56 м;

2.6 Розрахунок теплового балансу

В табл. 2.7 наведено розрахунок теплового балансу контактної-конвективного типу сушіння картону.

Таблиця 2.7 – Тепловий баланс контактної сушіння паперу-основи

Початкові дані		
Продуктивність, кг/год	$G =$	41371
Початкова вологість матеріалу, %	$W_1 =$	45
Кінцева вологість матеріалу, %	$W_2 =$	4
Початкова температура матеріалу, С	$t_1 =$	30
Початкова температура повітря, °С	$\Theta_1 =$	20
Початкова вологість повітря, %	$F_1 =$	0,4
Кінцева температура повітря, °С	$\Theta_4 =$	70
Кінцева вологість повітря, %	$F_2 =$	0,84
Температура повітря після теплообмінника, °С	$\Theta_2 =$	30
Температура граючої пари, °С	$\Theta_{\text{пари}} =$	133
Стаття приходу/ витрати тепла		Кдж/год
Прихід тепла		
1.3 парю, що надходить в сушильні циліндри		87623021,41
2.3 парю, що надходить в калорифер		8819073,283
3. Тепло використане в теплообміннику		2590792,264
Всього		99032886,96
Витрати тепла		
1. На підігрів матеріалу		6034148,4
2. На сушіння в 2-му, 3-му періодах		79412775,1
3. На втрати в оточуюче середовище		632002,1375
4. На втрати з невикористаним повітрям		259079,2264
5. На підігрівання повітря в теплообміннику		2590792,264
6. на втрати з повітрям, що відходить		10104089,83
Всього		99032886,96

Продовження таблиці 2.7

Результати розрахунку		
Витрати пари в сушильній частині, кг/год	$D_1 =$	39912,28047
Витрати пари в калориферах, кг/год	$D_2 =$	4017,087298
Загальна витрата пари, кг/год	$D =$	43929,36776
Витрата пари на 1 кг матеріалу, кг/год	$D_{\text{пит}} =$	1,06183964
Кількість повітря, що подається в сушильну частину, кг/год	$L =$	257533,7135
Кількість свіжого повітря, кг/год	$L_9 =$	283287,0848
Поверхня теплопередачі для підігрівника, м^2	$F_1 =$	78,36556364
Поверхня теплопередачі для сушіння, м^2	$F_{2,3} =$	1215,139598
Загальна поверхня теплопередачі, м^2	$F =$	1293,505161
Температура повітря, на вході в сушильну частину, $^{\circ}\text{C}$	$\Theta_3 =$	64,04006337
Температура матеріалу при сушінні з постійною швидкістю, $^{\circ}\text{C}$	$t_2 =$	60
Середня температура матеріалу в 2,3 періодах, $^{\circ}\text{C}$	$t_4 =$	78,9
Середня температура матеріалу, $^{\circ}\text{C}$	$t_5 =$	45
Температура матеріалу після сушіння, $^{\circ}\text{C}$	$t_3 =$	113,55

З ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНЕ ТА КОНСТРУКТИВНЕ РІШЕННЯ БУДІВЛІ

Приміщення папероробного цеху збірне залізобетонне та займає 2 поверхи. Довжина приміщення 108 м, висота 22,05 метра, ширина 24 метри, опирається на 19 колон. Крок колон - 6 метрів.

На відмітці 6 м розміщені:

- відділ підготовки маси;
- виробництво паперу;
- склад готової продукції.

В залі ПРМ розміщується дві машини: одна – на макулатурному потоці, інша – на целюлозному. ПРМ яка випускає папір-основу для рушників розміщена в осях И-Н, а також в осях 12-30. Відмітка другого поверху складає 6 м, висота до нижнього поясу ферми складає 17,75 м.

У відповідності зі СНиП II №272 приміщення має два евакуаційних виходи. Двері відчиняються назовні. Розміри проходів 1 м, площадок і сходинок 1.4 м, коридорів 1.5 м, дверей 1м.

Розміри вікон: по висоті 4,4 м, ширина 4 м. Двері однопільні шириною 0,9 метра. При комплектуванні обладнання взята до уваги прив'язка його до спеціальної конструкції приміщення.

В приміщенні передбачені: три монтажних отвори для технологічних та ремонтних цілей і обслуговування здійснюється мостовими кранами.

На першому поверсі розміщені машинний басейн, вертикальні сортувалки, гауч-мішалки, насоси. На другому поверсі – ПРМ, ПРС.

Споруда цеху розділена 2-ма температурними швами, які розташовані на осях 17 і 26.

Допоміжні приміщення опалюються в зимовий період року.

Фундамент, на який опираються колони споруди, стовпчастого типу – багатоблоковий. Розміри нижньої плити фундаменту: ширина 2,7 м, довжина 3,3 м. Глибина залягання фундаменту 1,8 метра. Фундамент збірний залізобетонний.

ПРЦ належить до третьої групи виробничих процесів, де передбачаються побутові приміщення, кабінети для начальника цеху, технолога, начальника ремонтних служб, кімната майстрів та ін. Площа кожного із них 9 – 12м². Побутові приміщення в холодну пору року опалюється теплом, яке відходить із теплорекупераційної установки.

Будівля фабрики виробництва санітарно-гігієнічних виробів розділена на окремі блоки: цех розпуску напівфабрикатів, розмелювально-підготовчий відділ, зал ПРМ, цех по переробці паперу в санітарно-гігієнічні вироби, склади напівфабрикатів та готової продукції, побутові приміщення (чотири поверхи).

4 ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ НА ВИРОБНИЦТВІ

Умови роботи на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування і інших засобів виробництва, стан засобів колективного і індивідуального захисту, які використовуються працівником, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам законодавства.

Повітря виробничої зони

Температура повітря в робочій складає зоні 20-30 °С, а в зоні ПРМ може складати 30-35 °С. Головним джерелом тепла в є тепло сушильної частини машини. У сітково-пресовій частині машини спостерігається підвищення вологості повітря до 75%.

Таблиця 4.1 Фактичні параметри мікроклімату на виробництві

Найменування цеху або приміщення	Категорія робіт за складністю	Фактичний параметр мікроклімату					
		Холодний період року			Теплий період року		
		Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с	Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
Розмелювальна підготовчий цех	II-a	18-20	60-65	0,2-0,3	20-23	55-60	0,2-0,4
Сітково-пресова частина машини	II-a	17-22	60-75	0,2-0,3	21-25	60-75	0,2-0,4
Сушильна частина машини і накат	II-a	17-23	55-65	0,2-0,3	20-35	55-60	0,3-0,4
Поздовжньо-різальний верстат і зона упаковки	II-a	17-23	55-65	0,2-0,3	20-30	55-60	0,2-0,4

Для створення мікроклімату і чистота повітря, яка відповідає нормам ГОСТ 12.1005-88 проектом передбачена теплорекуперативна установка, вентиляція машини і загальнообмінна припливно-витяжна вентиляція для поліпшення

повітреобміну в усіх приміщеннях. Крім того, на пультах управління, виділених з робочої зони в спеціальних приміщеннях, встановлені кондиціонери.

Автоматизація і дистанційне керування дозволяє мінімізувати знаходження людей у виробничій зоні.

Робітники забезпечуються засобами індивідуального захисту згідно ГОСТ 12.4.011 і ДНАОП 0.00-4.26-96 і діючим НД :

- напівкомбінезон (костюм х/б) на 12 місяців, ГОСТ 12.4.109;
- футболка на 12 місяців, ГОСТ 12.4.109;
- кепка на 12 місяців, ГОСТ 12.4.109;
- рукавички х/б пара на 1 місяць, ГОСТ 11.08;
- чоботи на 12 місяців, ГОСТ 12.4.164;
- черевики на 12 місяців, ГОСТ 12.4.137;
 - фартух прогумований на 12 місяців, ГОСТ 12.4.029;
 - гумові чоботи на 36 місяців, ГОСТ 12.4.72;
- беруші, пара на 1 місяць, ТУ 6-16-2402.

Освітлення

У цеху застосовується природне і штучне освітлення.

Природне освітлення одностороннє, здійснюється в денний час доби через вікна цеху. Оскільки виробництво безперервне передбачене штучне освітлення в нічний і вечірній час доби. Для цього використовуються наступні види світильників : лампи розжарювання, газорозрядні лампи, люмінесцентні лампи.

Для систем електричного освітлення підібрані вологонепроникні

світильники типу : ПВЛ-1, ПВЛ-6 з розсіювачем, люмінесцентні лампи напругою 40 Вт.

Для рівномірного світлорозсіювання стіни забарвлені в світлі кольори згідно СН 181-70. Для контролю освітленості використовується люксометр - Ю-116 і портативний цифровий люксометр ТЭС 0693. Контроль освітлення проводиться 2 рази на рік.

Виробничий шум і вібрації

На об'єкті можлива дія:

- підвищеного рівня шуму на робочих місцях і в цеху;
- підвищеного рівня вібрації на робочих місцях;

Передбачений комплекс заходів для захисту від шуму і вібрації :

- зменшення шуму і вібрацій в джерелах їх виникнення;
- ізоляція джерел шуму і вібрацій, звуко- і вібропоглинання;
- регулювання резонансних режимів раціональним вибором приведеної маси або жорсткості системи, яка коливається;
- динамічне гасіння - введенням в систему додаткових мас або збільшення жорсткості системи.

Експлуатація устаткування і управління машинами з рівнем шуму, що перевищує гранично-допустимі норми, робиться із звукоізовованого приміщення оператора .

Зони з рівнем звуку вище 85дБ мають бути позначені знаками безпеки по ГОСТ 12.4.026, п.3.5. Робітники при виході із звукоізовованих приміщень повинні використати засоби індивідуального захисту - беруші.

В результаті проведення цих заходів рівень шуму знижується і в РПЦ і КДЦ фактично складає 76 дБА, що не перевищує гранично-допустимий рівень 80 дБА згідно ДСН 3.3.6.037-99.

Уровень загальної вібрації категорії 3а на постійних робітниках місцях у виробничих приміщеннях підприємства не перевищує 92 дБ.

Небезпека ураження електричним струмом

1. По ступеню ураження електричним струмом приміщення відноситься до 2 класу з підвищеною небезпекою.

2. Мережа 380/220 В, $f = 50$ Гц, мережа з ізовованою нейтраллю.

Також приміщення виробництва паперу основи для рушників характеризується:

- наявністю високої вологості (вологість 60-75% і більше 75%);

- наявністю струмопровідних частин устаткування;
- наявністю пилу;
- наявністю високої температури(більше 30 °С);
- можливості одночасного торкання людини до металоконструкцій будівлі, що мають з'єднання із землею з одного боку і до металевого корпусу електроустаткування з іншою;
- ушкодження ізоляції устаткування.

Для електробезпеки проводяться такі організаційно-технічні заходи і засоби:

Організаційні: інструктаж і навчання безпечним методам праці, перевірка знань правил техніки безпеки і інструкцій, призначення груп кваліфікацій по техніці безпеки обслуговуючому електроустановки персоналу, правильна організація праці, над виконанням робіт здійснюватися контроль з боку відповідальної особи.

Технічні:

- захист від дотику до частин електроустаткування, що знаходяться під напругою, із застосуванням електроізоляції;
- розташування струмопровідних частин на недосяжній висоті або в недоступному місці забезпечує безпеку без застосування обгороджувальних і блокувальних засобів;
- блокування: за допомогою автоматичних пристроїв напруга відключається при відкритті дверей обгороджувальних, дверей корпусів і кожухів або при знятті кришок;
- застосування захисного заземлення і занулення;
- застосування малої напруги; при огляді і ремонті устаткування.
- дозволяється користуватися лампами з напругою в мережі не вище 36 В,(у сушильній частині машини), а в місцях з підвищеною небезпекою (на металоконструкціях усередині сушильних циліндрів, місткостей, басейнів, а також на сітковій і пресовій частині) з напругою не вище 12 В.

Небезпека дії машин, що рухаються, і механізмів, рухливих частин виробничого устаткування

На виробництві використовується ряд механізмів і деталей, які обертаються і є особливою небезпекою для людей. Джерелами травм можуть бути відкриті частини картоноробної машини, ПРВ, очисного і розмелюючого устаткування, згущувачів, транспортерні стрічки, що рухаються, вантажопідіймальні механізми.

Причинами аварій на виробництві можуть бути: порушення технологічного режиму, неправильна експлуатація устаткування, порушення правил техніки безпеки.

Заходи усунення небезпеки машин і механізмів, що рухаються:

- технологія виробництва відповідає правилам технічної експлуатації вживаного устаткування;
- до експлуатації устаткування допускається навчений персонал, ознайомлений з пристроєм, принципом роботи і безпечним методам ведення робіт, що стажується від двох до п'ятнадцяти змін;
- персонал проходить усі види інструктажів, передбачених для роботи на цьому виді устаткування;
- при управлінні технологічним устаткуванням забезпечується можливість його автоматичної аварійної зупинки за допомогою натиснення кнопки «СТОП» (на устаткуванні або на пульті управління);
- обслуговуючий персонал стежить за надійністю кріплення огорожень на устаткуванні.

Пожежна безпека

Виробництво паперу основи для рушників є пожежонебезпечним. Пожежі можуть виникати в результаті накопичення статичної електрики, несправного виробничого устаткування і порушення технологічного процесу, течі і проливання мастильних матеріалів, поганої ізоляції дротів та ін.

Для забезпечення пожежної безпеки розроблений ряд методів :

- вимоги пожежної безпеки мають відповідати ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.018 і СНиП 2.01.02, НАПБ А 0.001-2004.

- протипожежна сигналізація встановлена в усіх виробничих приміщеннях.
- ретельний контроль за справністю електроустаткування і проводки, справністю підшипників і роботою системи централізованого мастила.
- систематично видаляється пил з сушильної частини машини, накату, своєчасно забирається паперовий брак.
- у місцях скупчення сухого паперового браку встановлені пожежні рукави і вогнегасники.

Періодично проходить перевірка справність протипожежного інвентарю, правильність його розміщення в залі машини і систему пожежної сигналізації.

Місця приймання, транспортування і складування сировини і хімікатів відповідають вимогам ГОСТ 12.1.004 і «Правилам пожежної безпеки при експлуатації підприємств целюлозно-паперової промисловості» і обладнані засобами пожежогасіння згідно ГОСТ 12.4.009.

Готова продукція повинна складуватися і зберігатися в закритих складах. На складах готової продукції передбачені проїзди шириною, що перевищує габарити транспортних засобів по ширині на 0,8 м в кожную сторону.

5 СТАРТАП-ПРОЕКТ

Результати магістерської дисертації було покладено в основу стартап проекту.

Опис ідеї стартап проекту

Опис ідеї стартап проекту наведено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Опис ідеї стартап-проекту

Зміст ідеї	Напрямки застосування	Вигоди для користувача
Реконструкція технологічного потоку ПрАТ «Київський картонно-паперовий комбінат» з виробництва паперу основи для туалетного паперу .	1. Встановлення двох роздільних потоків підготовки целюлозної маси для виробництва санітарно-гігієнічного паперу	Дозволить покращити якість продукції що випускається
	2. Встановлення гідророзбивача безперервної дії типу D Hydrapulper фірми Kadant Lamort	Оптимізація процесу розпуску та збільшення продуктивності розмольного відділу та економія до 25 %.
	3. Встановлення конічних рафінерів PARASON MACHINERY	Покращення процесу розмелювання що підвищить якісні та кількісні показники паперу-основи

Технологічний аудит ідеї проекту

Таблиця 5.2 – Технологічна здійсненність ідеї проекту

№ п/п	Ідея проекту	Технології її реалізації	Наявність технологій	Доступність технологій
1.	Впровадження на виробництві нової технології виробництва паперу-основи	Технологія виготовлення готової продукції.	Наявна.	Доступна автору проекту.
2.	Вдосконалення системи розпуску целюлози, шляхом встановлення гідророзбивача D Hydrapulper			
3.	3. Встановлення конічних рафінерів PARASON MACHINERY			
Обрана технологія реалізації ідеї проекту: технологія виготовлення готової продукції.				

Аналіз ринкових можливостей запуску стартап проекту

Значне зниження попиту на санітарно-гігієнічні товари спостерігалось з 2016 по 2017 роки як на внутрішньому ринку, так і на ринку зовнішньої торгівлі. Але, за підсумками 2017 р, деякі сегменти ринку демонстрували значне зростання, перевищивши цифри як фізичної, так і грошової точки зору докризового року. Незважаючи на те, що українська валюта подорожчала більше ніж у 3 рази по відношенню до долара з 2014 р., у 2017р., сегмент паперової продукції показав найбільше зростання в доларовому еквіваленті.

На українському ринку в основному задіяно два виробників у виробництві паперових баз, на які припадає близько 85% паперової продукції в Україні. Близько 25% виробництва – це використання целюлозного паперу, більшість виробників використовують основний папір для виробництва 7 санітарно-гігієнічної продукції або експорту. До 2017 року Україна мала низький попит на папір, що вироблялась українськими переробниками паперу – макулатуру.

Таблиця 5.3 – Попередня характеристика потенційного ринку стартап-проекту

№ п/п	Показники стану ринку ЦПП	Характеристика
1	Кількість головних гравців, од.	1. ПрАТ «Київський картонно-паперовий комбінат»; 2. ВАТ «Дніпропетровська паперова фабрика»; 3. ПрАТ «Каховинська паперова фабрика»
2	Загальний обсяг продаж, тис. грн	1. 125697; 2. 70256; 3. 40256.
3	Динаміка ринку (якісна оцінка)	Зростає.
4	Наявність обмежень для входу (вказати характер обмежень)	Лідуючі позиції провідних підприємств в галузі ЦПП, які в 3-4 рази перевищують обсяги виробництва даного виду готової продукції.
5	Специфічні вимоги до стандартизації та сертифікації	Наявні.
6	Середня норма рентабельності в галузі, %	7 [10].

З 2013 року імпортний ринок продемонстрував зниження на фоні девальвації національної валюти та зменшення купівельної спроможності українців. Найнижчі обсяги експорту спостерігалися в 2015 році, тому найбільший спад у цьому періоді показав сегмент серветок, обсяг поставок зменшився в 5 разів, але вже до 2016 року і в 2017 році ринок продемонстрував позитивну тенденцію, а в 2017 році ринок показав найбільший обсяг імпорту у всіх сегментах за останні 5 років. На ринку експорту так само до 2016 року спостерігалася тенденція зниження обсягів поставок, і за підсумками 2017 року сегмент паперу-основи зуміли перевищити показники докризового 2013 року [1].

Таблиця 5.4 – Характеристика потенційних клієнтів стартап проекту

№ п/п	Потреба, що формує ринок	Цільова аудиторія (цільові сегменти ринку)	Відмінності у поведінці різних потенційних цільових груп клієнтів	Вимоги споживачів до товару
1.	Використання у процесі виробництва санітарно- гігієнічного паперу	Фізичні особи- підприємці.	Технічний регламент, цінова політика, неналагоджена система закупівлі, для особистих потреб.	- до продукції: відповідність ТУ; - до компанії- постачальника: оформлення необхідного пакету документів на умовах продаж/купівля.
		Виробники санітарно- гігієнічного паперу.	Технічний регламент, цінова політика, налагоджена система закупівлі, безпосередньо для виробництва санітарно- гігієнічного паперу.	- до продукції: відповідність ТУ; - до компанії- постачальника: заклучення договору про співпрацю.

Не дивлячись на скорочення обсягів ринку виробів з паперу в Україні за досліджуваний період обсяг ринку в грошовому вираженні збільшувався у всіх сегментах. Так само зміни відбувалися на зовнішньому ринку паперу-основи, в 2017 році, ситуація змінилася в бік підвищення цін в середньому на 60%, при тому що українська папір основа подорожчала на 10%. У зв'язку з цим в 2017 році виробники паперу основи почали збільшувати виробництво паперу 8 основи і почали модернізацію обладнання для підвищення якості паперу основи. В Україні протягом останніх чотирьох років спостерігається невтішна статистика – скорочується і експорт, і імпорт товарів. Зокрема, за підсумками перших п'яти місяців 2016 року Україна купує іноземних товарів на 694 мільйонів доларів

більше, аніж продає, при цьому динаміка падіння експорту значно перевищує динаміку падіння імпорту.

Таблиця 5.5 – Фактори загроз

№ п/п	Фактор	Зміст загрози	Можлива реакція компанії
1.	Війна.	Відносини між країнами.	Пошук альтернативних джерел збуту готової продукції.
2.	Рівень розвитку виробництва.	Обмеження в асортименті продукції, що випускається.	Модернізація, автоматизація та реконструкція.
3.	Перебої в опаленні у холодний період року.	Збільшення кількості лікарняних.	Встановлення автономного опалення виробничих приміщень.
4.	Інновації зі сторони конкурентів.	Створення нової продукції.	Обмін досвідом з компаніями галузі ЦПП, залучення молодих фахівців та студентів останніх курсів.
5.	Старіючий персонал.	Недосвідчені спеціалісти.	Проведення тренінгів для молодих фахівців.
6.	Непорозуміння між працівниками.	Зниження якості виконуваної роботи.	Запровадження системи покарань.
7.	Погодні умови.	Перебої в поставці сировинної бази.	Включення у договір про співпрацю до пункту «Форс-мажор».
8.	Завищена ціна.	Зменшення попиту.	Розроблення системи знижок для компаній-партнерів.
9.	Постачання продукції з браком.	Система керування за якістю готової продукції не задовольняє потреби.	Відшкодування в розмірі встановленим клієнтом.
10.	Соціальні мережі.	Розкриття комерційної таємниці.	Захист інформації.

Таблиця 5.6 – Фактори можливостей

№ п/п	Фактор	Зміст можливості	Можлива реакція компанії
1.	Зовнішня політика країни.	Експорт.	Налагодження системи реалізації товару.
		Імпорт хімікатів.	Розширення сировинної бази.
2.	Конкуренція.	Зменшення собівартості продукції та нарощення виробництва.	Пошук та заохочення нових клієнтів.
3.	Працівники похилого віку.	Готовність поділитися досвідом з молодим поколінням спеціалістів.	Прийняття студентів на практику та заохочення їх до подальшого працевлаштування.
4.	ЗМІ.	Піар.	Висвітлення інформації про позитивну сторону компанії.

Підприємство функціонує в умовах зовнішнього середовища, яке є активним за своєю дією на суб'єкти ринкової економіки, та динамічним за своїм розвитком. Внутрішнє середовище підприємства – це його внутрішній клімат, який або підсилює дію зовнішнього середовища, будучи його вузьким місцем і провідником негативного, або її стан сприяє протидії зовнішньому середовищу, забезпечує стійкість підприємства. За своїми властивостями і ознаками зовнішнє середовище неоднорідне і має дуалістичний характер, тобто, крім позитиву, може створювати кризові ситуації. До факторів зовнішнього середовища в Україні належать: політика держави, засоби масової інформації, нормативно-правова база, соціально-економічні фактори, техніка, технологія, конкуренти та форс-мажор. Перераховані фактори можна поділити на три групи. Перша містить політику, засоби масової інформації, нормативно-правову базу, які є основою регуляторної політики і мають сильну фонову дію на діяльність суб'єктів підприємницької діяльності. Друга група містить соціально-економічні фактори, техніку, технологію, оскільки економічний рівень розвитку є визначальним фактором і він неможливий без розвитку ринків техніки і технології. Третя група

містить конкурентів і форс-мажор, оскільки це неконтрольовані фактори зовнішнього середовища, і на відміну від решти, не створюють фонові дії.

Таблиця 5.7 – Ступеневий аналіз конкуренції на ринку

Особливості конкурентного середовища	В чому проявляється дана характеристика	Вплив на діяльність підприємства (можливі дії компанії, щоб бути конкурентоспроможною)
1. Вказати тип конкуренції - чиста.	Безпосередній вплив на ситуацію на ринку несуть інновації та вигідні пропозиції.	Запровадження системи знижок, акцій.
2. За рівнем конкурентної боротьби - національний.	Першочергово необхідно орієнтуватися на національний ринок, лише згодом на міжнародний.	Розширення та збільшення виробничих потужностей, задля майбутнього виходу на ринок на рівні країни.
3. За галузевою ознакою - внутрішньогалузева.	Виробництво паперу основи для рушників для споживчого пакування належить до ЦПП.	Оновлення технології виробництва та використання альтернативної сировини.
4. Конкуренція за видами товарів - товарно-видова.	Конкуренція між товарами одного виду.	Зменшення собівартості готової продукції шляхом запровадження новітніх технологій та матеріалів в процесі її виробництва.
5. За характером конкурентних переваг - цінова.	Замовника зацікавлює приваблива ціна.	Розроблення системи знижок та акцій для клієнтів.
6. За інтенсивністю - марочна.	Торгова марка/бренд керує ринком.	Підтримання репутації компанії.

Серед різних факторів зовнішнього середовища, що впливають на фірму, віділяють ключовий – це галузь (чи Галузі), в якій фірма веде конкурентну боротьбу. Структура Галузі має істотний Вплив на формування правил конкурентної боротьби, а також потенційних стратегій фірми.

Таблиця 5.8 – Аналіз конкуренції в галузі за М. Портером

	Прямі конкуренти в галузі	Потенційні конкуренти	Постачальник	Клієнти	Товари-замінники
Складові аналізу	1. ВАТ «Дніпропетровська паперова фабрика»; 3. ПрАТ «Каховинська паперова фабрика»	Економія на масштабах; наявність товарних знаків; розмір капіталовкладень; доступ до каналів розподілу.	Концентрація постачальників; значення розміру поставок для постачальників.	Розмір закупівель; система інформації; торгівельні знаки; контроль якості.	Ціна; лояльність споживачів.
Висновки:	Інтенсивна конкурентна боротьба з боку прямих конкурентів	- можливості входу в ринок є. - потенційних конкурентів немає.	Постачальники не диктують умови роботи на ринку.	Клієнти диктують умови роботи на ринку, а саме: своєчасна поставка, достовірна інформація про товар та вимоги до його якості.	Програми лояльності зі сторони конкурентів.

Таблиця 5.9 – Обґрунтування факторів конкурентоспроможності

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Обґрунтування (наведення чинників, що роблять фактор для порівняння конкурентних проектів значущим)
1.	Частка ринку	Чим більший ринок, тим сильніші конкуренти, темпи зростання ринку, швидкі темпи зростання ринку полегшують проникнення на нього інших виробників
2.	Ціна	Використання цін з метою досягнення кращих економічних умов збуту, завоювання ринку. Цінова конкуренція включає маневрування цінами, систему прихованих скидок і уступок порівняно з оголошеними цінами для тих чи інших покупців (перш за все крупних), зниження цін, використання однакових цін на товари різної якості.
3.	Асортимент	Рівень стандартизації товарів. Споживачі можуть легко переключитися на товар конкурента за умови стандартизованої продукції. Швидкість оновлення асортименту продукції.
4.	Доступ до каналів розподілу	Здебільшого споживач рішення про купівлю глазурованого сирка приймає безпосередньо біля торгової полиці. Він далеко не завжди проявляє прихильність до певної марки і дуже схильний до експериментів. В цьому випадку завоювати лояльність споживача дуже складно і ще складніше її утримати.

У будь-який момент об'єктом конкурентного суперництва можуть виступати один або кілька показників: ціна, рівень новизни, номенклатура, технічна складність, витрати, економічність використання, нові методи виробництва продукції, стимулювання збуту, послуги споживачам, гарантії, функціональність, зручність, стиль тощо. Зі зміною структури попиту й залежно від реакції конкурентів об'єкт суперництва змінюється одним або кількома іншими. Конкуренція між фірмами може набувати різних форм і відбуватися з різною інтенсивністю.

Продовження таблиці 5.9

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Обґрунтування (наведення чинників, що роблять фактор для порівняння конкурентних проектів значущим)
5.	Торговий маркетинг	Акції (сезонні і планові розпродажі); аукціонні пропозиції; конкурси, ігри та лотереї для споживачів; надання консультативних послуг на місці продажу; премії для споживачів; викладка продукції на полицях; демонстрація новинок товарів.
6.	Репутація виробника	За рахунок того, що в Україні популяризація концепції здорового способу життя робить величезний вплив на розвиток різних сегментів харчової промисловості та на культуру споживання молочних продуктів, споживач при виборі ТМ керується також і довірою до компанії-виробника. Якщо компанія має бездоганну репутацію, особливо у сфері якості своєї продукції, то рівень довіри до неї зростає. Також репутація виробника важлива при виході на ринок з новими товарами, або при виході на нові сегменти, що полегшує позитивне сприйняття новинок.
7.	Маркетинговий бюджет	Від розміру маркетингового бюджету залежить здатність здійснювати маркетингову стратегію підприємства. Маркетингові заходи мають забезпечувати інші конкурентні переваги такі, як рівень диференціації, лояльності, репутація виробника, дистрибуція та просування в торгових точках.
8.	Унікальність позиціонування	В умовах монополістичної конкуренції, коли фактор диференціації ТМ є ключовим засобом ведення конкурентної боротьби, важливим є створення та підтримання унікального позиціонування, що створює певний захист від конкурентних зіткнень.

Для аналізу конкуренції в галузі можна використовувати модель п'яти конкурентних сил, розроблену американським вченим М. портером.

Основними компонентами моделі такі: конкуренція серед продавців галузі, ринкові спроби підприємств інших галузей привабити споживачів до власної продукції, потенційні можливості входження нових конкурентів, виробничі потужності та можливості постачальників послуг, купівельна спроможність і можливості потенційних споживачів.

Таблиця 5.10 – Порівняльний аналіз сильних та слабких сторін

№ п/п	Фактор конкурентоспроможності	Бали 1-20	Рейтинг товарів-конкурентів						
			-3	-2	-1	0	+1	+2	+3
1	Своєчасна поставка товару.	17						✓	
2	Достовірне та цілковите інформування.	17					✓		
3	Високі показники якості готової продукції.	19				✓			
4.	Системи знижок, акції та програми лояльності для клієнтів.	19		✓					

Що робить SWOT-аналіз потужним для використання в бізнесі, так це те, що він допомагає вам розкривати нові можливості та демонструє вам ваші сильні сторони. А також дає можливість зрозуміти слабкості вашого бізнесу та усунути загрози, які можуть раптово виникнути. Більше того, розглядаючи себе і своїх конкурентів з використанням SWOT-аналізу, ви можете розробити стратегію, яка допоможе вам вигідно відрізнити вас від ваших конкурентів, так що ви зможете успішно конкурувати на ринку.

SWOT-аналіз – це той стратегічно зручний інструмент, який, як в бізнесі, так і інших областях, застосовується вже досить давно з метою визначити переваги (Strengths), недоліки (Weaknesses), можливості (Opportunities) і загрози

(Threats), з якими ви можете зіткнутися як в бізнесі, так і в інших сферах діяльності.

Таблиця 5.11 – SWOT-аналіз стартап-проекту

Сильні сторони:	Слабкі сторони:
<ol style="list-style-type: none"> 1. унікальне позиціонування; 2. значний рівень диференціації; 3. позитивна репутація виробника; 4. приналежність до української міжнародної компанії; 5. налагоджена система дистрибуції товару; 6. наявність вертикальної інтеграції 	<ol style="list-style-type: none"> 1. вища ціна порівняно з конкурентами. 2. залежність маркетингової політики від російського власника; 3. слабе самозабезпечення фінансовими ресурсами; 4. відсутність чітко вираженої маркетингової стратегії, непослідовність в її реалізації
Можливості	Загрози
<ol style="list-style-type: none"> 1. Можливість зміцнення іміджу рушників 2. Можливість збільшення обсягів реалізації 3. Можливість збільшення обсягів продаж за рахунок експансії в регіони 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Загроза працювати без прибутку скорочення платоспроможного попиту 2. Загроза втрати споживачів внаслідок підвищення тиску зі сторони товарів-субститутів 3. Загроза підвищення цін на готову продукцію унаслідок підвищення цін на сировину та її дефіциту

Таблиця 5.12 – Альтернативи ринкового впровадження стартап-проекту

№ п/п	Альтернатива (орієнтовний комплекс заходів) ринкової поведінки	Ймовірність отримання ресурсів	Строки реалізації
1.	Нарощення виробничих потужностей.	Присутня, проста.	6 –10 місяців.
2.	Розширення клієнтської бази на рівні країни.	Присутня, середньої тяжкості.	1-2 роки.

Виходячи з результатів аналізу було обрано альтернативу № 1 ринкової поведінки.

Враховуючи сильні та слабкі сторони підприємства та ринкові загрози і можливості, було розроблено чотири альтернативи для вирішення маркетингової управлінської проблеми, яка полягає необхідності збільшення обсягів продаж.

Розроблення ринкової стратегії проекту

Таблиця 5.13 – Вибір цільових груп потенційних споживачів

№ п/п	Опис профілю цільової групи потенційних клієнтів	Готовність споживачів сприйняти продукт	Орієнтовний попит в межах цільової групи (сегменту)	Інтенсивність конкуренції в сегменті	Простота входу у сегмент
1.	Фізичні особи-підприємці.	Присутня.	Присутній періодичний попит.	Середня інтенсивність.	Присутність незначної конкуренції перешкоджає входу у сегмент.
2.	Виробники санітарно-гігієнічного паперу.	Присутня.	Потенційний попит є значним.	Значний рівень конкуренції.	Ввійти у сегмент важко, оскільки на ринку вже є провідні виробники даного виду продукції.
Які цільові групи обрано: - фізична особа-підприємець; - виробники санітарно-гігієнічного паперу.					

За результатами аналізів потенційних груп споживачів було визначено стратегію охоплення ринку – диференційований маркетинг.

Таблиця 5.14 – Визначення базової стратегії розвитку

№ п/п	Обрана альтернатива розвитку проекту	Стратегія охоплення ринку	Ключові конкурентоспроможні позиції відповідно до обраної альтернативи	Базова стратегія розвитку
1.	Нарощення виробничих потужностей.	Диференційований маркетинг.	Для кожного із сегментів розробляється окрема програма ринкового впливу.	Стратегія диференціації.

Таблиця 5.15 – Визначення базової стратегії конкурентної поведінки

№ п/п	Чи є проект «першопрохідцем» на ринку?	Чи буде компанія шукати нових споживачів, або забирати існуючих у конкурентів?	Чи буде компанія копіювати основні характеристики товару конкурента, і які?	Стратегія конкурентної поведінки
1.	Ні.	Буде переорієнтовувати існуючих споживачів у конкурентів, тому що ринок переповнений, а завдяки інноваціям та зменшенню собівартості готової продукції є можливість зайняти передові позиції.	Основна мета даного проекту і конкурентів – забезпечення ринку продукцією відповідної якості, згідно стандартних вимог.	Стратегія виклику лідера.

Таблиця 5.16 – Визначення стратегії позиціонування

№ п/п	Вимоги до товару цільової аудиторії	Базова стратегія розвитку	Ключові конкурентоспроможні позиції власного стартап-проекту	Вибір асоціацій, які мають сформувати комплексну позицію власного проекту (три ключових)
1.	Відповідність ТУ, оформлення необхідного пакету документів на умовах продаж/купівля або заключення договору про співпрацю.	Стратегія диференціації.	Для кожного із сегментів розробляється окрема програма ринкового впливу.	1. Гнучка політика підприємства. 2. Високі показники якості. 3. Приваблива ціна.

Розроблення маркетингової програми стартап-проекту

Таблиця 5.17 – Визначення ключових переваг концепції потенційного товару

№ п/п	Потреба	Вигода, яку пропонує товар	Ключові переваги перед конкурентами
1.	Посилити використання таких конкурентних переваг як унікальне позиціонування та рівень диференціації	Індивідуальний підхід, у виконанні замовлення, до кожного із клієнтів.	Гнучка політика підприємства по відношенню до клієнтів, співвідношення «приваблива ціна/високі показники якості товару».
2.	Встановлення ціни у межах цінового коридору "вище середнього"	Даний метод дозволить регулювати ціни в залежності від витрат виробництва, а також забезпечити цільовий прибуток	Збільшення інтенсивності конкуренції між існуючими гравцями
3.	Слідування стратегії інтенсивного розподілу	Налагодження постачання на регіональні ринки, для збільшення обсягів реалізації	Позитивна репутація виробника

Таблиця 5.18 – Визначення меж встановлення ціни

№ п/п	Рівень цін на товари- замінники	Рівень цін на товари- аналоги	Рівень доходів цільової групи споживачів	Верхня та нижня межі встановлення ціни на товар/послугу
1.	30000-40000 грн/т [10].	32000-45600 грн/т [10].	Вище середнього – високий.	30000-45600 грн/т.

Для вже цілком зміцнілого підприємства цілком розумним буде розширювати свій асортимент і далі, включаючи в нього супутні товари. Наприклад, тримач для туалетного паперу (він же диспенсер для туалетного паперу), підставки для паперових рушників і т.д.

Підводячи підсумок, можна сказати, що дана ідея має дуже великий потенціал і великі перспективи подальшого розвитку. Попит на **туалетний папір**, серветки і паперові рушники не просто стабільний, а щорічно зростає. Незважаючи на початкові витрати, окупність виробництва досить висока і при правильному підході висока конкуренція всередині сфери виробництва не складе загроз. Але остаточний вибір завжди залишається за Вами!

Таблиця 5.19 – Концепція маркетингових комунікацій

№ п/п	Специфіка поведінки цільових клієнтів	Канали комунікацій, якими користуються цільові клієнти	Ключові позиції, обрані для позиціонування	Завдання рекламного повідомлення	Концепція рекламного звернення
1.	Моніторинг ринку, оцінка наявних пропозицій, отримання інформації про товар.	Формальні (офіційні).	Гнучка політика підприємства, високі показники якості, приваблива ціна.	Донести інформацію про товар.	«Високоякісний картон за привабливою ціною».

Висновки:

На підставі проведених в роботі досліджень можна зробити наступні висновки:

- дослідження ринку виробів з паперу показали, що на ринку України з'явилися передумови для стрімкого зростання досліджуваних сегментів. Так само дана ситуація буде сприяти зростанню виробництва у вже існуючих виробників або виходів на ринок нових гравців. Сьогодні ринок туалетного паперу перенасичений і змушує виробників, відповідно, ретельніше займатися маркетингом. Форми конкурентної боротьби між виробниками в принципі звичайні.

- на формування якості та споживчих властивостей виробів з паперу побутового та санітарно-гігієнічного призначення впливає сировина та технологія виробництва.

- на сьогоднішній день товаровиробники пропонують все більш різноманітніший асортимент виробів з паперу побутового та санітарно-гігієнічного. Вони відкриті до екскрементів та змін щодо виробництва. Все це для того, щоб здивувати своєю новинкою споживачів та якомога краще задовольнити їх потреби.

Згідно результатів проведеного аналізу можна зазначити, що:

- ринкова комерціалізація проекту можлива, так як попит наявний, динаміка ринку – зростаюча, рентабельність роботи на ринку складає 7,5 % [10];

- перспективи впровадження є, з огляду на потенційні групи клієнтів (фізичні особи-підприємці, виробники паперу основи для рушників), бар'єри входження, стан конкуренції (середньої та значної інтенсивності), конкурентноспроможності проекту;

- для ринкової реалізації проекту, в якості альтернативи, доцільно нарощувати виробничі потужності, тобто збільшити продуктивність підприємства;

- подальша імплементація проекту є доцільною.

Відповідно до виявлених невідповідностей маркетингової стратегії підприємства ринковій ситуації, що склалася, а також виявлених загроз і можливостей, сильних і слабких сторін компанії, були запропоновані коригувальні дії щодо змін в ринково-продуктовій стратегії підприємства.

ВИСНОВКИ

1. Обґрунтовано проведення реконструкції технологічного потоку Приватного акціонерного товариства «Київський картонно-паперовий комбінат» з виробництва паперу-основи для туалетного паперу продуктивністю 28000 т/рік. Для цього пропонується внести наступні зміни у технологічній схемі, а саме:

- встановити два роздільні потоки підготовки целюлозної маси, окремо для хвойної і листяної целюлози;
- замінити гідророзбивачі ГРГм-40 на гідророзбивачі безперервної дії типу D Hydrapulper;
- встановлення конічних рафінерів PARASON MACHINERY.

2. Виконано розрахунок матеріального балансу згідно з яким на виготовлення 1 т паперу необхідно: 452,28 кг хвойної целюлози, 552,79 кг листяної целюлози, 31499,9 кг свіжої води.

3. Виконано розрахунок теплового балансу контактено-конвективного процесу сушіння паперу. Витрати пари на сушіння 1 кг матеріалу при контактному процесі становлять 1,06 кг/год, а при конвективному процесі сушіння паперу становлять 28616 кг/год.

4. Проведено вибір основного та допоміжного технологічного обладнання.

5. Надано та охарактеризовано будівельну частину цеху з виробництва паперу-основи для туалетного паперу.

6. Запропоновано заходи щодо охорони праці на підприємстві.

7. Розроблено стартап-проект для покращення конкурентоспроможності виробництва туалетного паперу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Офіційний сайт асоціації українських підприємств целюлозно-паперової галузі «УкрПапір» <http://www.ukrpaper.org>.
2. Фляте Д.М. Технология бумаги. Учебник для вузов. – М: Лесная промышленность, 1988. – 440 с.
3. Офіційний сайт Київського картонно-паперового комбінату <http://www.paper.kiev.ua>.
4. Иванов С.П. Технология бумаги – М: Лесная промышленность, 1960. – 448 с.
5. Примаков С.П., Барбаш В.А. Технологія паперу і картону: Навчальний посібник для вузів – К: ЕКМО, 2002. – 396 с.
6. Жудро С.П. Технологическое проектирование целлюлозно-бумажных предприятий – М.: Лесная промышленность, 1965. – 96 с.
7. Методичні вказівки до дипломного проектування для студентів спеціальності «Хімічна технологія переробки деревини та рослинної сировини». Примаков С.П., Барбаш В.А., Дейкун І.М., Орленко А.Т., Дорошенко М.П. – К.: КФТП, 2001. – 68 с.
8. Технологія паперу та картону: метод. вказівки до виконання розрахунків матеріального балансу води і волокна для студентів напряму підготовки 0513 – «Хімічна технологія» програми професійного спрямування 6.051301 «Хімічна технологія переробки деревини та рослинної сировини». Уклад.: Плосконос В.Г., Примаков С.П., Черьопкіна Р.І., Антоненко Л.П., Мовчанюк О.М. – К.: НТУУ "КПІ", 2011. – 54 с.
9. Офіційний сайт компанії «Фойт Пейпер» <http://voith.com>.
10. Зозулев, А.В. Промышленный маркетинг: стратегический аспект [Текст]: учеб. пос. / А.В. Зозулев. – Харьков: Студцентр, 2005. – 328 с.: ил.; табл. – Библиогр. 86 наим. (с. 321-325). – 800 экз. – ISBN 966-7530-38-8.

11. Глейзер, И.Ш. Повышение эффективности энерготехнологического оборудования целлюлозно-бумажного производства / И.Ш. Глейзер, Ю.И. Куклев. - М.: Лесная промышленность, 1990. - 208 с.
12. Александра, Шерстобитова und Андрей Яськов Оптические технологии в целлюлозно-бумажной промышленности / Александра Шерстобитова und Андрей Яськов. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2015. - 164 с.
13. ЛесПромИнформ / Архив номеров / ЛесПромИнформ №2 (33) / Техника и технологии. Развитие технологии для производства бумаги и картона.
14. Пинчукова К. В., Корниенко Н. Д. Анализ эффективности гидрофобизации бумажной упаковки модифицированными формами крахмала // Молодой ученый. -- 2015. -- №14. -- С. 174-176.
15. Кокушин Н.Н., Монтаж и ремонт оборудования целлюлозно-бумажного производства: Учебник для вузов - М: Экология, 1991 - 208 с.

ДОДАТОК А